Vol. LXXXVI.

ACTA CHIRURGICA SCANDINAVICA

*

SUB TITULO

NORDISKT MEDICINSKT ARKIV

CONDIDIT MDCCCLXIX AXEL KEY

*

REDACTORES:

J. Holst, Oslo — *R. Faltin*, Helsingfors — *P. N. Hansen*, København

Einar Key, Stockholm — *S. Kjærgaard*, København — *F. Langenskiöld*, Helsingfors

J. Nicolaysen, Oslo — *G. Petrén*, Lund — *G. Thoroddsen*, Reykjavik

REDIGENDA CURAVIT

Einar Key

Stockholm

ACCEDENTE

J. Hellström

Stockholm

COLLABORANT:

In Dania: O. Chievitz, Fabricius-Möller, J. Foged, J. Ipsen, E. Dahl-Iversen, L. Kraft, A. Lendorf, N. Aage Nielsen, H. Retlev-Abrahamssen, C. Wessel.

In Fennia: H. Bardy, S. Brofeldt, H. Elving, M. Hämäläinen, T. Kalima, L. Lindström, P. E. A. Nylander, A. J. Palmén, V. Seiro.

In Norvegia: N. Backer-Grøndahl, A. Berg, A. Brekke, H. F. H. Harbitz, R. Ingebrigtsen, E. Platou, C. Semb, A. Sunde.

In Suecia: F. Bauer, G. Bohmansson, C. Crafoord, K. H. Giertz, O. Hultén, S. Johansson, N. Liedberg, E. Ljunggren, G. Nyström, H. Olivecrona, I. Palmer, E. Perman, S. Rödén, O. Schuberth, J. P. Strömbeck, G. Söderlund, A. Troell, H. Waldenström, J. Waldenström, A. Westerborn, H. Wulff, J. Åkerman.

STOCKHOLM 1942 P. A. NORSTEDT & SÖNER

STOCKHOLM 1942
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
414442

From the Surgical Department of Odense Amts og Bys Sygehus
(Surgeon-in-chief: SVEN MÜLLER, M. D.).

Varicocele.

By

JOHS. SPOTOFT.

Not much space has been devoted to varicocele in the Scandinavian literature. As far as I can see, neither Danish nor Norwegian workers have contributed to the elucidation of this affection, whereas two papers have been issued by Swedish authors, namely, one in 1911 by NILSON who recommended a new method of operation and one in 1926 by KRISTENSON discussing the relation between varicocele and orthostatic albuminuria. Since ideas have changed rather considerably as to the treatment of varicocele, I deemed it opportune to take up the matter for study. The aim of the present work is to obtain an idea, based on the available literature, of what is known of the etiology, clinical picture and treatment of varicocele and of the results derived from the treatment. In this connection I after-examined the patients operated on for varicocele in Odense Amts og Bys Sygehus during the period 1924 to 1938.

In this work I am only interested in the so-called idiopathic varicocele. The symptomatic varicocele is not very interesting, because its course depends entirely on the chief affection. It must be kept in mind, however, that an acute varicocele, particularly on the right side, is suggestive of a retroperitoneal tumour, especially in the kidney. In this connection I refer to PEPPER who reported a case in which the varicocele was the symptom of a renal sarcoma for six months before the latter manifested itself in any other way. WHITE observed a varicocele of acute onset which was a symptom of hydronephrosis six weeks before other clinical symptoms of it became manifest. In this case the varicocele disappeared promptly after operation for hydronephrosis.

The varicocele is characterized by elongation, dilatation and tortuosity of the veins in the pampiniform plexus, involving, in severe cases, the spermatic and deferential veins.

The term varicocele has been adopted in all countries, although it is a misnomer, insofar as there is no question of varices but merely of phlebectasis which is a mild condition, consisting of simple and uniform dilatation of the veins.

In the great majority of cases the victims are young men; in series consisting of many thousand cases, up to $^2/_3$ of the patients are in the age-group 15 to 25 years. The same statistical studies also bear out the well-known fact that varicoceles are most often left-sided (SISTACH, CURLING, etc.). It may be assumed that about 90 per cent of the varicoceles are left-sided, and that the remaining 10 per cent are about equally distributed between right-sided and bilateral cases.

The statistics for the incidence of varicocele seem rather astounding at a first glance. CURLING, for example, reported that, among the British recruits of several years, an average of 2.35 per cent were dispensed from military service on account of this affection. The corresponding figure recorded at the same time in France was about 1 per cent, which did not include the milder cases, however. The fact that this common affection is relatively seldom met with in general practice or in the surgical departments of hospitals is due to the circumstance that the great majority of varicoceles are symptomless and disappear spontaneously in the course of time.

Before I proceed to the discussion of the numerous theories concerning the etiology of the varicocele, I shall give a brief survey of:

The Normal Anatomy of the Venae Testiculares and the Pathologic Anatomy of the Varicocele.

The normal anatomy of the venae testiculares has been described by von HABERER, ISTOMIN and SMIRNOFF who performed injection experiments on corpses, from which they derived fairly uniform results which, briefly, are as follows:

The veins from testis and epididymis gather in HIGHMORE's body where they form the pampiniform plexus, a dense network of spermatic veins extending upward to the inguinal canal, from which there are three directions of drainage:

I. The internal vena spermatica passes through the inguinal canal along with the internal spermatic artery. At the annulus abdominalis it bends backward, on the right side beneath the cecum, on the left beneath the sigmoid colon. On its way upward along the posterior wall of the abdomen it forms anastomoses with the veins of the peritoneum, capsula renis, and ureter. Finally, on the right it ends at an angle of 30—40 degrees, issuing directly into the vena cava inferior or a little beneath the vena renalis, whereas on the left it ends in a right angle, issuing into the vena renalis sinistra (ISTOMIN's long track).

II. The deferential veins follow the deferential artery and vas deferens. At the annulus abdominalis they bend downward into the pelvis minor, and pass into the plexus of veins surrounding the seminal vesicles.

III. The external vena spermatica enters the inguinal canal medially, and passes into the vena epigastrica inferior near its opening into vena femoralis (ISTOMIN's short track).

At the beginning of the pampiniform plexus these three vein systems anastomose frequently, but towards the inguinal canal the anastomoses become more and more sparse, which is of importance technically in the resection of the plexus.

As regards valves, the right side is much better supplied than the left, but the valves are far from constant and, on the whole, but poorly developed.

While the right internal vena spermatica as a rule is represented by a single vessel in its entire abdominal course, the two or three left-sided veins often pass into one trunk at a distance of 5 to 8 cm. from the opening into the vena renalis, at the same time as they collect many more small veins from the urogenital system, particularly from the fatty capsule of the kidney.

The pathologic anatomy of the varicocele has been studied and described chiefly by ISTOMIN, EBNER, EPSTEIN and KALLENBERGER.

As mentioned before, only cylindric ectasia is met with, sacciform ectasia never. The changes always begin in the anterior vein group, where they persist for a long time, but in cases of pronounced varicocele the posterior vein groups are also affected.

The bundles of cremaster muscles often are more scattered than normally, and the fibers undergo degenerative changes. Clinically this is manifested by the absence or, at any rate, faintness of the cremasteric reflex frequently observed in cases of varicocele. The small soft hydrocele occasionally found is considered as a mere stasis phenomenon by the majority of authors, but CAMPBELL has demonstrated that this interpretation cannot be correct, because the specific gravity of the fluid amounts to

from 1,020 to 1,026, and not to that of the transudate, which is 1,002 to 1,006.

Not infrequently the testis undergoes degenerative changes. Grossly the testis, which is mostly indurated, may be of all sizes down to that of a bean, palpation being difficult in the large veins. The microscope reveals fibrous degeneration. In such cases the testis begins by losing its elasticity, subsequently the reduction of size and consistence is concurrent, and the small testis usually recovers a firmer consistence. Many authors blame the degeneration partly on the stasis and partly on the pressure of the turgid veins. However, since large persistent varicoceles may be found together with quite normal testes, CAMPBELL deems it more natural to explain the testicular atrophy as a consequence of chronic aseptic periphlebitis and perineuritis in the varicocele.

On operation for varicocele performed through the groin the posterior wall of the inguinal canal is frequently found to be weak, merely consisting of peritoneum and preperitoneal fat which projects on pressure. NARATH, SCHWARZ, RAMMSTEDT and others consider this to be a *sine qua non* in a well developed varicocele, and act accordingly when they perform the operation (see below).

Varicocele is not infrequently attended by persistent processus vaginalis testis, large hernias, and other congenital malformations.

The histologic findings in the pathologic veins are as follows: The first changes appear in the intima which presents characteristic plaques protruding like humps into the lumen of the vein. They contain a reticulate stroma of connective tissue with fairly abundant elastic tissue and some cells, partly fibroblasts, partly isolated muscle cells. The dominant features in the media are the hypertrophy of the mucsulature and the intermuscular connective tissue, for which reason the vessel in pronounced cases is reminiscent of an artery. Later in the development, the walls of the elastic vessel degenerate and become thin. The changes in the adventitia are not striking, but here too we find hypertrophy of the otherwise sparse musculature.

No signs of inflammation or increase in vasa vasorum are found anywhere.

On the whole it is agreed that these changes in the wall are of histomechanical origin and, hence, secondary in relation to the primary cause of the phlebectasis.

Etiology.

It is not for lack of theories that the etiology of the varicocele is obscure; on the contrary, any number of theories have been advanced, but none of them seems to provide an adequate explanation of the origin of this complaint.

The oldest theory, which is supported by many of the younger authors, is founded on purely mechanical principles (VIRCHOW, KÖNIG, ESMARCH, ENGLISH, EBNER). According to this conception, stasis in the vein system due to increased hydrostatic pressure gives rise to dilatation, elongation and tortuosity of the veins in the pampiniform plexus on a purely mechanical basis. In support of this theory EBNER emphasized that the microscopic changes observed in experimental phlebectasis entirely resemble those met with in varicocele.

CORNIL, EPSTEIN, QUÉNU and others think that chronic inflammation in the wall of the vein is the causative factor but, as previously mentioned, the histologic investigations do not afford any evidence whatever in favour of this conception.

Nor is anything found histologically to support LESSER, REINBACH and GOULD's theory of phlebectasis as a benign tumour.

WARWICK succeeded, by retrograde injection from the vena cava, in filling the pampiniform plexus of dead varicocele patients (4 altogether); the same experiment failed when conducted on healthy persons. From this he concluded that the varicocele is primarily due to a variation in the supply of valves, a valve being missing at the inlet of the internal vena spermatica into the vena renalis. Other investigators who have imitated these experiments have arrived at different results; therefore it is doubtful that this theory can be maintained.

GOLJANITZKY asserted that the primary factor in the varicocele formation is a functional disturbance in the cremaster. He based this assumption partly on the histologic findings, which often include degeneration of the muscle fibers, and partly on the fact that, in well developed varicoceles, the cremasteric reflex frequently (in his opinion constantly) is absent or faint. The majority of other authors contest this theory, being of the opinion that the cremasteric changes are purely secondary.

The suspicion that all these theories are untenable has directed attention to the obscure territory of heredity. ESCAT, KÖNIG,

RECLUS and many others see the etiology in a hereditary disposition. Although sure anatomic grounds for the correctness of this theory are missing, the statistics seem to support it.

PRIMA and KÜTTNER considered they were able to prove that the varicocele is rarely a local affection, and that it is as a rule accompanied by varices or piles; they therefore connected it with the asthenic constitution, which is characterized by general adynamia of the organism, e. g. insufficient elasticity of the connective tissue and weakness of the vascular musculature. PRIMA went so far as to say that varicoceles are never met with in quite healthy and untainted individuals; this assertion is scarcely valid, however, for among the varicocele patients there is undoubtedly a considerable percentage of strong muscular young men (in our material even a great majority) who are perfectly healthy, and whom it would be impossible to group with asthenics.

HAGNER deemed it likely that the varicocele is due to a functional "disorder" arising from chronic congestion in the sexual glands during their most active period. He based his theory on the circumstance that the varicocele appears immediately after puberty, and that it disappears with advancing years or with the assumption of the normal sex relationship of marriage. CAMPBELL obtained the sexual history of his many varicocele parients and reported that most of them were unmarried (which cannot be wondered at considering their age) or that their sexual life was inadequate.

EBNER declared unconditionally that varicocele is an occupational disease. Having observed the disorder particularly in men who work much with the trunk in an erect posture, such as smiths and mechanics, he adhered to the mechanical theory.

A comparison between the different theories advanced reveals that several of them are contradictory. Thus there is a sharp contrast between the asthenic constitution and EBNER's smiths and hard working factory hands. Evidently the theories mentioned have the common drawback that they are meant to afford a simple explanation which would solve the problem entirely. As emphasized by WEHNER, however, a number of different factors form the background of a varicocele.

It might thus be thought that the primary factor in the formation of a varicocele is a predisposition, whether a congenital weakness in the vascular wall or an anomaly in the supply of valves or, finally, a third factor of which we are not yet aware. In addition to this

we have the exciting factor, congestion of some kind in the testis, or stasis in the pampiniform plexus due, for example, to obstipation or special tenesmic pressure. The chronic stasis in the plexus will then mechanically lead to elongation, tortuosity and dilatation of the veins. The cremaster, whose function is of the greatest importance for the evacuation of the plexus, will, under such circumstances, be exposed to extraordinary demands which it cannot stand for any length of time, its fibers being overstretched and weakened. In that way a vicious circle is created between the dilatation of the vein and the overstretching of the cremaster, which gradually results in a fully developed varicocele.

That this system of veins is particularly disposed to high hydrostatic pressure is explained by the following facta:

I. The vena spermatica is very long.

II. In its long abdominal course it is not surrounded by muscles.

III. It is poor in valves, and the few existing valves often are insufficient.

IV. Tenesmic pressure easily causes collapse of the vein in its abdominal course, the immediate result being stasis in the plexus.

The great preponderance of left-sided varicoceles is likewise explained naturally by physico-anatomic factors, among which may be mentioned the circumstance that the left internal spermatic vein is exposed to greater hydrostatic pressure than the right, partly because it possesses fewer valves, partly because it is longer both above where it empties 3 to 4 cm. higher than the right, and below where the left testicle hangs lower than the right. Further, the difficult conveyance of blood from the left must be taken into consideration, because the vein empties here at right angles into the vena renalis where the pressure is greater than in the inferior vena cava into which the right vein empties.

The difference between the two sides during development is evidenced by the descent of the testicles, the left one being the first to reach its place in the scrotum. Physiologically the left testicle hangs lower than the right, a fact of which the sculptors of antiquity were already aware.

Symptoms and Course.

The majority of varicoceles are symptomless, and there is no parallelism between the size of the varicocele and the severity of

the symptoms. Frequently even pronounced varicoceles are discovered quite accidentally, perhaps not even by the patient himself but, for example, on recruitment. If a varicocele produces symptoms, they are often very slight and cause so little trouble that the patient does not consult a physician. All transitions between such cases and the most violent symptoms are met with and may, if the mental reactions dominate, quite disable a young man and give rise to severe conflicts with society and family.

As a rule it begins by the patient experiencing an unpleasant sensation of "being constantly reminded of his testicles". This sensation gradually changes into real pains referred to different places, though, as a rule, of a dragging nature, having their site now in the testicle now in the inguen, and sometimes across the loin, radiating to the lumbar region and reminiscent of ureteral colic. Stomachache, characterized as "spasm in the stomach", may also be encountered.

A characteristic of the disorder is that all the symptoms are aggravated by various kinds of exercise, particularly cycling, riding, prolonged walking or standing. A posture which, acording to EBNER, is pathognomonic for a varicocele patient with pronounced symptoms, is standing erect, supporting the scrotum with one hand, with the other hand placed flat against the loin.

The discomforts are greatest in the summer, not least because the pendulous scrotum is very apt to perspire. If the patient is not scrupulously clean, he runs the risk of incurring scrotal furunculosis or eczema.

The other large group of symptoms refers to the sexual life, the symptoms varying from patient to patient. In isolated cases these symptoms are predominant. In pronounced cases the symptoms are those of sexual neurasthenia.

This type of case generally begins with symptoms of mental depression, frequently attended by pollution and an irrepressible fear of the loss of sexual function, which may entail ejaculatio praecox or mental impotence. The patient sometimes experiences pains on erection and ejaculation, or aching pains after coitus, and these symptoms prompt him to consult a physician, because he suspects venereal infection. In the course of time complete impotence may develop. Some patients try to make up for the loss of a normal sexual life by becoming addicted to various forms of sexual perversion.

The majority of authors consider the somatic symptoms to be mere consequences of the pressure and traction on the nerves exerted by the distended veins. In this connection, however, it may be mentioned that on the basic of after-examinations of 63 patients operated on according to NARATH's method (plexus resection with suspension of the testicle), LAMERIS arrived at the surprising conclusion that the pains are due to a small peritoneal hernia or are the precursor thereof. Of these 63 patients, 42 were symptomless before the operation, and only 7 of the latter presented the small peritoneal hernia. On the other hand, operation did reveal a small hernia in 18 of the 21 patients with symptoms in the form of pain. As particularly striking proof of the correctness of this theory, LAMERIS described the case of a patient with a very painful varicocele on the left side and a small homolateral inguinal hernia. The only operation performed at that time was inguinal herniotomy according to Bassini, but when the patient was after-examined two years later the varicocele was symptomless.

In view of ISNARDI and v. MANTEUFFEL's observation that a varicocele may disappear after a simple Bassini operation, this case cannot cause any surprise. What has happened is only a suspension of the testicle, Bassini's plastic operation presumably raising the testicle 5 to 6 cm. on an average. LAMERIS' theory was contested by EBNER who, on after-examination of 102 patients who had been subjected to inguinal operation, arrived at the decisive conclusion that the varicocele itself is able to produce the characteristic symptoms. The fate of the non-treated varicocele naturally depends on various factors but, on the whole, it may be said that it is apt to disappear spontaneously. Even though pronounced varicoceles as a rule do not disappear clinically, the discomforts will in most cases disappear or decrease considerably in the course of time. It is peculiar though typical that a sudden improvement in the patient's conditions of life may bring about the disappearance of all his subjective symptoms as if by magic. CAMPBELL, who, as previously mentioned, was greatly interested in the sexual anamnesis and course of the varicocele, asserted that marriage almost always leads to the symptomatic cure of the affection. This observation has been corroborated by many authors and must thus be considered to be reliable, a reduction of the genital congestion probably being at the bottom of it.

The complications in varicocele are so rare that they need not

be taken into consideration as far as the treatment is concerned. The most frequent complication is scrotal hematoma due to rupture of one of the ectatic veins, as a rule resulting from an injury caused by lifting a heavy load or by strain. Examples of scrotal hematoma up to the size of a child's head have been reported by HORTELOUP, BENNET, PATEL and LEHRNBECHER. Slight aseptic thrombophlebitis is sometimes observed, and CAMPBELL was of the opinion that it is responsible for testicular atrophy. In isolated cases, this complication takes a critical form, and may even lead to death (ESCALIER, VOLKMANN, ENGLISH).

Diagnosis.

Keeping in mind that the patient must be examined in an erect posture, it is not difficult to diagnose a varicocele. The scrotum is seen to be pendulous in this position, and, in pronounced cases, the outlines of the veins are visible, and the skin is moist and perspiring. The cremasteric reflex may be normal, but in the majority of the cases it is faint or absent, particularly when the patient stands erect.

On palpation the testicle is generally found to be more tender than the one on the sound side, and, as previously mentioned, changes of consistence and atrophy of various degrees may be found.

As is known, the most characteristic feature of a varicocele is that the spermatic cord feels like a bag of worms or, as some workers say, like the entrails of a fowl. Once this has been felt, the physician will never find it difficult to diagnose varicocele.

When the patient is recumbent the scrotum loses its fulness and, in milder cases, regains its normal configuration. A typical sign appears on performing an experiment resembling Trendelenburg's test for varices. The examiner presses two fingers firmly against the funiculus in the subcutaneous inguinal ring of the recumbent patient, who is then requested to rise. The varicocele now refills through the anastomoses with the deferential vein and the external vena spermatica.

Conditions to be differentiated from varicocele include hernias, particularly with omental content, lipomas or lymphangiomas in the funiculus, and funicular or communicans hydroceles, but, as mentioned before, careful examination will afford the diagnosis without difficulty in most cases.

Treatment.

There are three different methods of treatment in varicocele, namely, conservative treatment, injection, and surgical treatment. Even though the question of what may be considered the best treatment is not settled yet, there is no doubt that, during the past 20 years, a tendency to avoid surgical operations has prevailed.

Conservative Treatment.

The symptoms of varicocele having a certain tendency to disappear spontaneously, and the results of other therapeutic methods often being problematic, it is natural *a priori* to give conservative treatment a certain free scope. Several authors, led by PRIMA, even think that good results may be derived from this treatment in the great majority of cases, and they predict that varicocele operations will meet with the same fate as the operations for gastro- and nephroptoses. EBNER, who is more moderate, declared that surgical operations should not be performed till conservative treatment has proved unsuccessful. All agree as to the advisability of showing great reserve in the treatment of varicocele patients who are suspected of hypochondriasis or sexual neurasthenia, in order not to aggravate their mental condition.

In conservative treatment it must be endeavoured to improve the effusion from the vena cava region and, thus, from the testicle by preventing meteorism and obstipation, for example. To prevent passive stasis in the internal vena spermatica the patient should avoid hard work while in an erect posture, as well as dancing, riding, long bicycle rides, etc. Increased supply of blood to the genitals should be avoided, and the patient must therefore be earnestly advised not to indulge in sexual excesses. However, since regular sexual intercourse is known to have a beneficial effect on the symptoms, several authors advise their patients to get married.

Scrupulous cleanliness and cold showers are advisable in order to check the annoying scrotal perspiration and to promote cremasteric activity.

However, all the remedies mentioned are only of relative value, the alpha and omega of all conservative treatment being a well

fitting suspensory. Its therapeutic value is obvious considering that the scrotum is distended, with sluggish or no cremasteric function, and that the testicle hangs low, with a prolonged venous blood column. The suspensory brings the testicle nearer to the inguen, thus reducing the blood column and, hence, the blood pressure, while the funiculus is relieved from the weight of the testicle. In other words, the cremasteric activity is strengthened, and the overstretched cremaster which is partly or completely paralysed due to strain, is able to resume its function. The suspensory thus interferes with the previously mentioned vicious circle between the elongation and dilatation of the plexus veins and the distension and degeneration of the cremasteric fasciae, its action thus being not only symptomatic but actually restorative in many cases.

The conservative treatment of sexual neurotics and hypochondriacs must, therefore, be applied in the form of strong suggestion; psychotherapy in such cases is recommended by various workers.

Injection Treatment.

Strange to say this treatment is not new, for in 1897 ENGLISH had already recommended the percutaneous injection of sixty per cent alcohol.

However, not until recent years, after the injection treatment of varices had been successfully introduced, were rational endeavours made to apply a similar therapy to varicocele; the reports in the literature on this subject are, therefore, sparse.

HENNINGER & WINKLER employed the following technic: The veins in the plexus are denuded through a small incision. Three of the most ectatic veins are selected, and 2 cc. of a glycerine-sugar solution are injected into each of them; in order to prevent hematomata, the veins are then ligated just above and below the place of injection. Finally, partial resection of the scrotum is performed. When the report appeared in 1934, 5 patients had been treated in this manner, and re-examination had been performed after 4 to 13 months had elapsed. At that time, they were all free of symptoms, and palpation of the funiculus revealed normal conditions. According to the authors, the explanation of the good results is that in reality the injection treatment works on the same principles as the suspension method, because the

thrombosis and the ensuing aseptic periphlebitis lead to atrophy of the perivenous tissue, which acts as an "internal" suspensory by elevating the testicle.

LEHMANN reported that he had been making use of concentrated sugar solution for the injections according to HENNINGER'S method for several years, and had obtained good results; but he did not mention any details of after-examinations.

JAUSION used chrome-glycerine, from which good results were derived in 7 cases; neither technic nor after-examinations were mentioned, however.

Several authors have advised against this method, some thinking that it fails too often, others finding it too hazardous. SMIRNOFF used chrome-glycerine in 5 cases, only one of which was successful. He cautioned against it, claiming that, in view of the facility with which contrast fluid injected into the pampiniform plexus of corpses passes into the testicle, one must anticipate that the caustic fluids in question will pass in the same direction and entail atrophy of the testicle.

In summary it may be said that it is as yet too early to express a final opinion on this therapy, since it has been used too little and for too short a time.

Surgical Operation.

Surgical operation used to be the most frequent and, according to what we now know the most misused method of treating varicocele. By far the majority of the numerous works on this affection involve surgical treatment. However, the dissatisfaction with the results derived from it is evidenced by the numerous new surgical methods which were devised during the first quarter of this century. The objections which have been raised against surgical treatment during the past twenty years were mainly based on reports of after-examinations carried out in England and America. The reason was that, during the world war, varicocele was a cause for rejecting recruits regardless of whether they presented symptoms or not. Therefore, a large number of young men sought this operation in order to be able to serve in the army or navy. Hence, CAMPBELL'S material of 500 operated varicoceles contains more than 25 per cent of asymptomatic cases.

On reviewing the numerous surgical methods recorded, the following original ideas are found:

I. Resection, possibly only ligation, of the ectatic veins.

II. Formation of a natural suspensory by means of scrotal resection.

III. Suspension of testicle and epididymis either in their own layers, or with the help of some other material of suspension.

IV. Removal of inguinal elements predisposing to varicocele (weak posterior wall of the canal, or hernias).

The methods may roughly be divided as follows:

I. Operation on the layers of scrotum and funiculus spermaticus.

II. Operation on the pampiniform plexus.

III. Methods of suspension.

In practice, combinations of methods often are preferred, plexus resection, for example, frequently being combined with one of the suspension methods.

Operations on the Scrotal and Funicular Layers.

Having in mind the therapeutic value of the suspensory, it is easy to understand the idea on which this group of operations is based, namely, an attempt to form a suspensory of the tissues of the body itself.

Scrotal resection dominates in this group. For many years it was the only operation employed in varicocele. The first who performed it was DIONIS, a surgeon living in the reign of Louis XIV; as a rule, however, it is attributed to COOPER who in 1838 recommended scrotal resection on the affected side (later, bilateral resection was found to be necessary, because unilateral resection was followed immediately by a relapse). In pre-antiseptic times, surgical operations in this infected region naturally could not attain importance, nor did scrotal resection become widely adopted. Not till the fixation forceps appeared, which HENRY had contrived for that special purpose, did the question rouse a stir, and numerous reports of encouraging results of the operation have since been published, particularly by French authors.

Roughly, scrotal resection consists of elevating the testicle to the upper part of the scrotum, after which the lower part is

pinched off, cut, and sutured (Fig. 1). The beneficial result should manifest itself not only by somatic signs but, secondarily, by possibly decreased potency and mental symptoms.

Many surgeons keep this operation in reserve for pronounced cases of pendulous scrotum, and nowadays no small number of them combine it with operations on the funiculus and its contents. Thus it is interesting that as modern a pioneer of the injection therapy as HENNINGER combines this therapy with scrotal resection.

Criticism of these operations arose at the same time as the numerous reports of beneficial results from them began to appear. The imminent danger of complications, such as infections, hemorrhages, and hematomata was pointed out, although these risks can probably be avoided if the operation is done carefully enough.

The main objection to this operation is based on the numerous reports of relapse which may be anticipated considering the elastic and easily distensible tissue of the scrotum. In most quarters outside France, where it still seems to have some advocates, this operation has been abandoned as the only method.

When other expedients began to be looked for, various methods were devised for operating on the external layers of the funiculus which it was endeavoured to shorten in different manners. Theoretically these methods should exert the same action as the suspensory and scrotal resection by elevating the testicle and by shortening and relieving the blood column in the pampiniform plexus.

VINCE resected a cylinder of the funicular cremaster and tunica vaginalis communis and then reunited the borders (Fig. 2).

CARTA performed similar resection of the proximal portion of the funicular layers, suturing the borders of the distal section to the external aperture of the inguinal canal.

On the other hand, MORI resected the distal portion of this cylinder, elevating the testicle into the proximal part, and finally suturing the floor of the cylinder.

DURANTE obtained the same shortening of the external layers of the funiculus by gathering them with three or four catgut sutures. GOLJANITZKY employed the same method but he applied it to the proximal part of the funiculus, and with the upper ends of the threads caught the external aperture so as to pull the "gathered" part up to the inguinal canal (Fig. 3). He motivated the application of this method by declaring that the primary factor in the affection is a cremasteric disease, i. e. a kind of functional disturbance which should be

cured in that manner. He asserted that he had thereby obtained excellent cremasteric function and, hence, cured the varicocele in 5 cases.

SANFORD considered the same result could be obtained more simply by mere longitudinal incision and subsequent transversal suturation of the cremaster and tunica vaginalis communis.

Against all these methods may be raised the objection that they are not innocuous. During the suturation it is very difficult to avoid the funicular vessels and nerves, and VINCE's, CARTA's and MORI's methods, in particular, which include detachment of the tunica vaginalis communis, involve a great risk of hemorrhage, hematoma, and injury of the funicular elements; the external vena spermatica which passes through these layers is especially endangered. ISTOMIN asserted, moreover, that the circular cutting through the cremaster causes atrophy of its distal part, the result thus being the very reverse of the intended improvement of the cremasteric function.

Plexus Resection.

This operation involves the site of the disease — the ectatic veins. CELSUS gave a detailed description of a method of tying up the distended veins in varicocele, but in pre-antisepctic times this operation naturally implied great danger.

Plexus resection has been generally adopted in the majority of countries, and in many places it is still considered to be the normal method, though often combined with some form of suspension or other. The first to try to find a theoretical base for this operation was KOCKER, who declared that the three vein systems under consideration only anastomose in the lower section of the pampiniform plexus. Hence an obstruction of the internal vena spermatica above these anstomoses will cause a decrease of the blood pressure in the plexus. ISTOMIN asserted that the chief effect cannot be produced here but that the blood, by resection of the anterior vein group, is forced to pass through the shorter distance via the external vena spermatica to the vena femoralis; he substantiated his assertion by experiments with injections into corpses.

Plexus resection is performed differently by the different authors. KLAPP took each vein separately, whereas most of the other authors

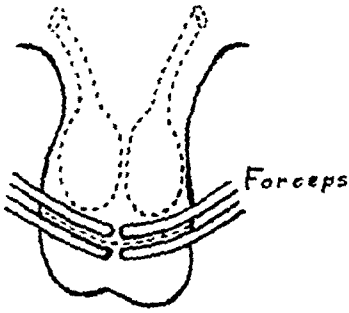


Fig. 1.
Scrotal resection.

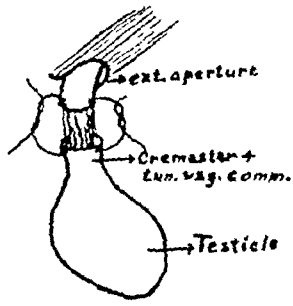


Fig. 2.
Vince.

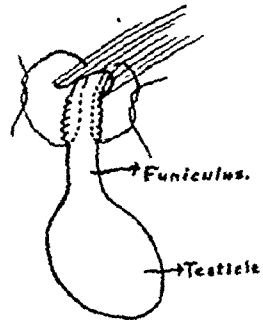


Fig. 3.
Goljanitzky.

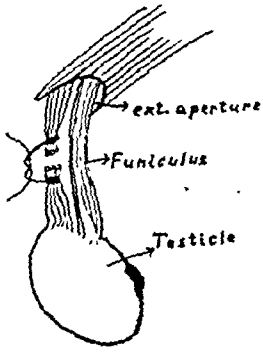


Fig. 4.
O'Conor, Bennet
Allison and others.

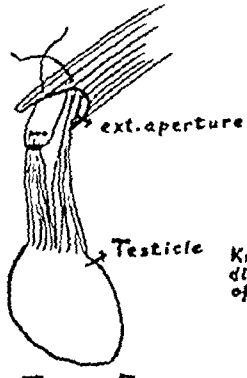


Fig. 5.
Campbell and many others

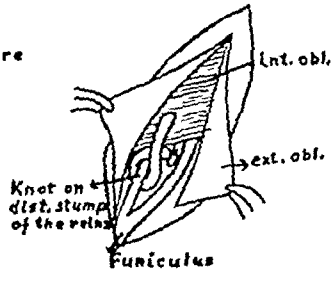


Fig. 6.
Nilson.

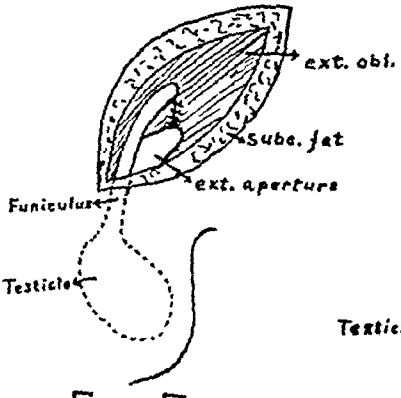


Fig. 7.
Isnardi.

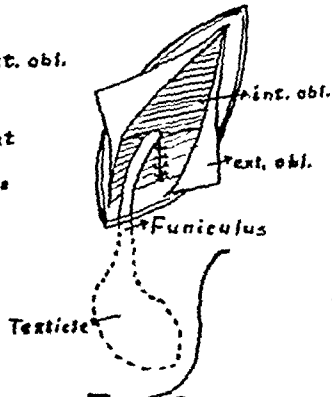


Fig. 8.
v. Manteuffel.

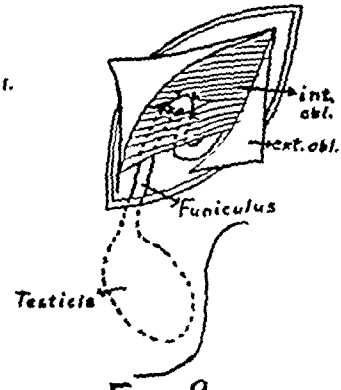


Fig. 9.
Hilse.

Fig. 1—9.

gather the veins to be resected in a bundle, tie them up together above and below, and remove the interjacent section. Afterwards they proceed differently again. SKILLERN, O'CONOR, BENNET, ALLISON and others fastened the two ligatures together (Fig. 4). JACOB opined that

this method may cause relapse by recanalization: hence he permitted the proximal stump to retract into the inguinal canal and conducted the two ligated ends of the distal stump up through the externus aponeurosis at a little distance from one another, subsequently fastening them across the interjacent fibers of the aponeurosis (Fig. 5). VINCENT, LAPASET, LECENE and CAMPBELL proceeded similarly, the latter author having operated on 398 patients in this way. DEL VALLE fastened the distal knot to a slit in the aponeurosis medial to the external aperture.

One of difficulties of plexus resection consists in removing exactly enough of the plexus to do away with the discomforts without interfering with the nutrition of the testicle. It is necessary to resect the entire anterior group of veins; if less be taken, the operation will be useless, and if more be removed, the nutrition of the testicle will be injured. It is easiest to attack the veins up in the inguen, where there are no anastomoses between the groups. IVANNISSEVICH, whose method was applied by ARCÉ in 222 cases, even proceeded up above the inguen, by a criss-cross incision just medial to and below the spina iliaca anterior superior proceeding to the external vena spermatica, which he divided by double ligature.

Another and still greater difficulty consists in preventing injury or occlusion of the funicular arteries and nerves, particularly the internal spermatic artery, which lies just in the middle of the anterior group of veins. Opinions differ with regard to the importance of this factor, however. Experimental occlusion of the artery was performed on animals by MITLIET, GRIFFIT, and CARTA, each of whom came to the identical conclusion that this procedure entails testicular atrophy in all cases. FIORINI made similar experiments and came to the result that the testicular atrophy is not constant on account of the anastomoses with the deferential artery, but that the risk of this complication does exist and, judging from everything, that it is imminent. In case No. 14 of our material, the artery was cut inadvertently during the operation. On after-examination eight years later the patient was free of symptoms and there was *no* testicular atrophy.

Anyhow it is certain that even the most careful operator cannot be quite sure to avoid injuring the artery. For example, EBNER and ISTOMIN found the artery and large greater nerve branches in many of the resection preparations. In this connection it is interesting that NELATON and OBOLENSKY demonstrated

independently of one another that interruption of the spermatic nerve alone entails testicular atrophy in most cases.

These chiefly theoretical reflections naturally play a minor part as compared to the information which the clinicians are able to supply from reports of the late results of plexus resection, and fortunately there are a good many reports which cast light upon this question. The reason why the method is so frequently applied is probably that it is logical and that its immediate result almost always is satisfactory. The final results tell quite another tale, however, and have led to much fierce opposition being raised against the method. The criticism of the plexus resection is summarized in the statistics set up by CORNER & NITCH on the ground of after-exammination of 100 patients whose only treatment had been plexus resection.

Subjectively, 70 per cent of them were satisfied with the operation, 26 per cent had experienced no change, and 4 per cent of the patients presented exacerbation of the affection. The objective examination revealed relapse in 20 per cent of the cases. In 90 per cent the consistence of the testicle had changed, sometimes being firmer and sometimes softer than normally. In 76 per cent of the cases the size of the testicle had changed, considerable atrophy being found in several cases. Hydrocele was found in 25 per cent of the cases, although small and flaccid in 15 per cent; 2 per cent of the patients presented inguinal hernia.

BLOODGOOD found hydrocele in 30 per cent and testicular atrophy in 18 per cent after plexus resection. DOUGLAS reported hydrocele in 39 per cent and CAMPBELL in 10 per cent of the patients. To these reports must be added the experience derived from our patients, in one-third of whom after-examination revealed a testicle of normal size and consistence, whereas, in more than one-third, the testicle was found to be only half its normal size or less.

In view of these figures it cannot be denied that, in many cases, the clinical effect of plexus resection must be compared with semicastration.

The same reflections naturally apply to those methods of operation which comprise plexus resection.

Thus NARATH conducted a thorough examination for lipoma and hernia after plexus resection high up in the inguen, after which he did a plastic operation according to BASSINI, by which the testicle is elevated 5 to 6 cm. empirically.

NILSON (Sweden) who was afraid of recanalization and, consequently, recidivation, modified NARATH's method; after resection he led the distal stump of the vein round the lowermost fibers of the obliquus internus muscle, knotted it, and fixed it with a couple of fine catgut sutures (Fig. 6).

To resection with fastening of the two vein ends, SKILLERN added a treatment according to WINKELMANN of the tunica vaginalis testis, in order to prevent post-operative hydrocele, and sutured the longitudinal section of the cremaster transversely.

Finally it may be mentioned that KLAPP combined plexus resection with "gathering" of the cremaster according to DURANTE.

Suspension Methods.

This group of operations certainly is somewhat inhomogeneous, but the methods which I include in it have the common feature that the testicle is suspended either by the funicular layers or by its own layers, or with the help of some material from the patient's own tissues.

"Classical" among these methods are those of ZOEGÉ v. MANTEUFEL and ISNARDI.

Independent of one another, these two surgeons noticed that, in patients suffering from both varicocele and hernia, an operation according to BASSINI for the latter complaint cured the varicocele too. On the ground of this observation each devised his own method.

ISNARDI, like almost all the authors mentioned in this group, used an inguinal incision (Fig. 7). From the upper border of the external abdominal ring he made a vertically upward incision, varying in length according to the conditions, in the aponeurosis of the externus. He mobilized the funiculus cautiously, placed it in the upper angle of the incision, and then sutured the aponeurosis *beneath* the funiculus, which was thus elevated a few centimeters.

MANTEUFFEL's idea is almost analogous but he used the internal instead of the external oblique muscle (Fig. 8). He declared that the advantages of his method are that the support of the funiculus is softer (muscle tissue against fascia tissue), and that it is not placed subcutaneously; in his opinion the latter method would make the region needlessly tender in many patients.

On the ground of the reflection that the incisions transverse to the muscle fibers increase the risk of hernias, and that the aperture in the muscle or in the aponeurosis in the course of time becomes sharp-edged, thus causing stasis in the funiculus riding

on the edge, several methods were devised to remedy these drawbacks.

HILSE modified MANTEUFFEL's method, because he feared that the scar in the internal oblique muscle might give rise to hernia (Fig. 9). After splitting the externus aponeurosis, he mobilized the funiculus and the testicle as cautiously as possible until the latter was elevated to a convenient height. With the help of corn-tongs he then bluntly bored a vertical canal 6 to 8 cm. in length up beneath the obliquus internus. At the top of the canal he thrust the forceps through the belly of the muscle, and formed a "gun-barrel" of the funiculus, which he conducted through the canal and, by means of a couple of sutures, fixed to the border of the aperture in the internal oblique muscle as well as to the border of the external abdominal ring. Sometimes he terminated the intervention with Bassini's plastic operation.

SPECK did not rest satisfied with conducting the funiculus up into the canal beneath the internal oblique muscle, but he also conducted the fully mobilized testicle and funiculus up through the aperture in the muscle, and finally returned the testicle to the scrotum. Thus the final result quite resembled that obtained by MANTEUFFEL, except that SPECK avoided injuring the muscle fibers.

FRANKE's modification appears from Figure 10. The advantage of his method should be that the funiculus does not break off so easily. Both testicle and funiculus are mobilized. The latter is conducted, as a "gun-barrel", through the subcutaneous ring below the externus aponeurosis and up to a slit in the latter where it is fixed with a small patch of the aponeurosis.

FAMINSKY' who observed the appearance of hernias after application of ISNARDI's method recommended terminating it by BASSINI's plastic operation and duplication of the aponeurosis according to GIRARD.

SURRACO separated the anterior group of veins from the posterior and deposited it according to ISNARDI, a method which implies a great risk of hemorrhage and hematoma in the funiculus.

KRAUSE who successfully applied MANTEUFFEL's method for several years found it too complicated, for which reason he suggested a modification. After the mobilization of the funiculus it is deposited on a hypomochlione formed of an approximately 10 cm. long flap dissected free from the subcutaneous fat in the medial wound lip, conducted beneath the funiculus and sutured to the fascia laterally to the external ring.

Whereas, by the hitherto mentioned methods, the testicle is suspended in the funiculus and its external layers, the tunica vaginalis communis and cremaster merely by elevating them, the suspension of the testicle by the following methods is effected with the help of various kinds of tissue deposited so as to fix the testicle at the desired height.

The most disputed of these methods is that devised by PARONA, whose idea was to form an internal suspensory (Fig. 11). Through a small cut along the root of the scrotum, testicle and funiculus are pulled out, and close to the upper pole of the testicle an incision is made in the tunica vaginalis propria. Through this aperture the testicle is turned inside out according to Winkelmann, and the tunica vaginalis now forms a sac round the lower part of the funiculus. The upper part of the funiculus is as far as possible returned to the inguinal canal, and the border of the tunica vaginalis is sutured to the external aperture. Finally the testicle is returned to the scrotum, and the dermal cut is closed.

This method has been very widely applied, and it is recommended from many quarters. ALESSANDRI who, by experiments with dogs, demonstrated that this operation entails degeneration of the outermost layers of the testis parenchyma is opposed by VISCONTINI, an enthusiastic advocate of this method, who made the same experiments and showed that the degeneration was transitory.

An essential objection to PARONA's operation is that the testicle is fixed so high as to interfere with the plastic result in many cases. Another drawback is that, in that place, the testicle may easily be exposed to blows and pressure. With regard to the effect of the subjective symptoms, no special objections seem to have been raised. It must be mentioned, however, that this method is inapplicable in cases with testicular atrophy, because the pouch will then become too small to contain the swollen funiculus. Inversely, the method must be deemed to be particularly applicable in cases with pre-existing hydrocele.

In another way, POSADAS has made use of the tunica vaginalis as suspension material. His method was strongly recommended by CHUTRO and by MOREAU & MARIQUE.

Its principle is that a flap 10 to 12 mm. wide and about twice as long as the testicle is high is cut out of the tunica vaginalis in the manner illustrated by Figure 12. Its base at the upper pole of the testicle, and its free end is sutured to the external ring.

FRANK and LONDRES advised dissecting a flap free from that part of the externus fascia which passes to the tuberculum pubicum. To prevent a hernia, the defect in the fascia is closed, and the flap is then turned down to the testicle. LONDRES sutured the flap to the tunica albuginea at the upper pole of the testicle (Fig. 13). FRANK dislocated the testicle out of the scrotum, and sutured the flap to the ligamentum scrotale inferius and the remains of gubernaculum testis (Fig. 14), the testicle thus being turned upside down.

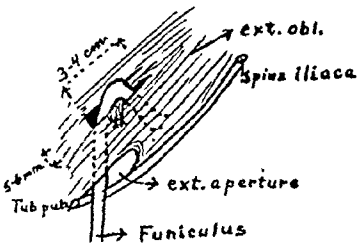


Fig 10.
Franke.

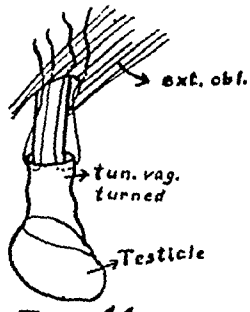


Fig. 11.
Parona.

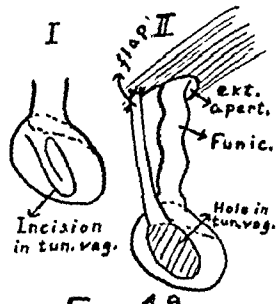


Fig 12.
Posadas.

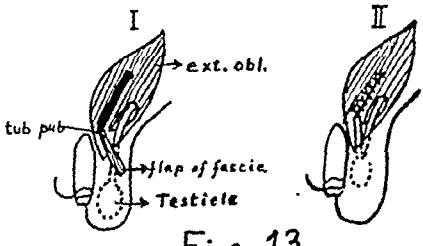


Fig. 13.
Londres.

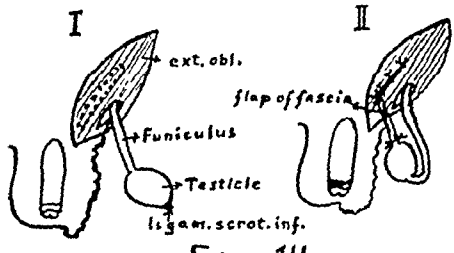


Fig. 14.
Frank.

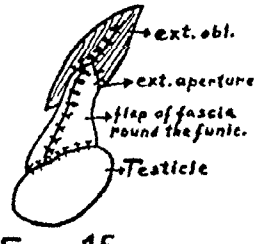


Fig. 15
Istomin.

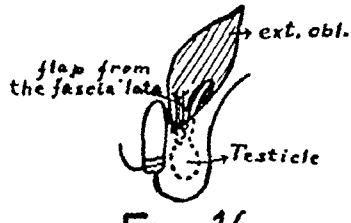


Fig. 16.
Odense.

Fig. 10—16.

Barile, who like Goljanitzky, was of the opinion that a disturbance of the cremasteric function is the causative agent in varicocele, recommended muscle plastics. He dissected free from the internal oblique and the transversus abdominis muscles a flap which he turned down and sutured to the cremaster in the vicinity of the testicle.

Coutts in his complicated "method of the double pulley" selected one of the most dilated veins as suspension material.

The highest development of the idea of an inner suspensory is reached in Longuet's phlebo-orchido-vagino-scrotopexis. The method seems to be very troublesome, and it is difficult to see the advantage of this intermixture of several methods. As in Parona's method, it begins with the formation of a sheath investing the funiculus derived from the tunica vaginalis testis. This sheath is sutured conveniently upward to the raphe scroti, and the longitudinal cut in the scrotum is finally sutured transversely.

ISTOMIN used a flap from the fascia lata as suspension material (Fig. 15). After splitting the fascia of the externus and examining for hernia, as much of the funiculus as is deemed suitable is allowed to drop back into the inguinal canal. The sutures which close the externus fascia must clasp the tunica propria funiculi. Then a flap measuring about 8 by 12 cm. is dissected free from the fascia lata and sutured like a sheath round the funiculus, upward to the annulus externus, and downward to the tunica albuginea testis (the testicle being left free). The author hinted that it may possibly be still better also to ensheath the testicle in the fascial flap so as to form a regular sac for the suspension of testicle and funiculus.

Thus, even though scrotum and plexus resections have been abandoned, there still remains a great number of surgical methods to choose from. The difficulty is to select the method best suited to the case to be treated, a question to which I shall revert later.

The Writer's Material.

The material comprises 27 patients who, in the period from 1924 to 1938, were operated on for varicocele in Odense County Hospital. I had the opportunity of after-examining only 22 of these patients, 2 having died, 2 being in America, and 1, a sailor, in England. From several quarters it has been stressed how difficult it is to perform after-examinations of varicocele patients, because they are men of an age at which changes of residence are frequent. I too know this from experience, but in the cases where the patients lived far away from Odense, the local physicians have been kind enough to carry out the after-examinations and to reply to the special questions which are of interest in this connection.

To facilitate the survey of the fairly uniform case reports and results of the after-examinations, I have recorded all the interesting data in table I.

The table does not contain anything that might contribute to the etiology and clinical aspects of varicoceles. The sexual anamnesis is not referred to in any of the case reports. Nor has this question been entered into on after-examination, because the material is too small to contribute anything that might throw light on that part of the syndrome.

The indications for operation must definitely be termed rigorous. To justify an operation, the presence either of very pro-

nounced symptoms or of very large varicoceles was demanded. Operation was not performed in any case of symptomless varicocele. For the sake of comparison, it may be mentioned that 1,750 inguinal hernias were treated surgically in Odense Hospital during the same space of time.

The normal method of operation for the first few years was plexus resection succeeded by suspension of the testicle in a flap of fascia lata according to ISTOMIN. Since 1930 the suspension has been effected by simply suturing the fascial flap to the external aperture and the upper pole of the testicle (Fig. 16). In isolated cases, plexus resection only was performed.

On after-examination the subjective result proved to be very good, 20 of the 22 patients reporting that they were satisfied with the operation, whereas 2 were not satisfied; the condition of the latter two had not become worse. However, only half of the after-examined men were free of symptoms. Thus, 9 of the 20 satisfied men still experienced symptoms, mostly in the form of dragging pains in the scrotum, though causing but little distress on the whole and, at any rate, less than prior to operation.

It is interesting that 2 of the patients spontaneously referred to a question on which my attention had not previously been focussed at all and which I have not come across anywhere, namely, that they were annoyed by the scar on the thigh. One of them presented a keloid, which ulcerated frequently and discharged for some time. The other patient complained of fairly distressing rheumatoid pains in the scar during and after hard work, but he was otherwise free of symptoms from the varicocele. This is a matter to be borne in mind in case of application of a suspension method rendering it necessary to select a suspension material.

The picture presented by the objective results is quite different. I shall not enter into details, but refer to the table and point out that our results completely substantiate the previously mentioned consequences of the plexus resection.

The most remarkable changes are observed in the testicle, which, in $^1/_3$ of the cases only, has kept its normal size and consistence. In $^1/_3$ of the cases the testicular atrophy is so pronounced that the gland has been reduced to half or less than half its normal size. Generally its consistence is softer than normally.

Hydrocele occurred in 2 cases only, but in both cases it was small and flaccid and without clinical importance.

Tab

Pat. No.	Age	Anamnesis	Objective findings	Operation	Post-operative cours
1	33	Pains for 6 years	Small left-sided varicocele	Plexus resection. Suspension according to Istomin	Uneventful
2	19	Dragging pains for 1 year	Large left-sided varicocele	— » —	»
3	21	— » —	— » —	— » —	»
4	30	Pains for many years	Left-sided varicocele of medium size	Plexus resection	»
5	20	Pains for 3 months	Large left-sided varicocele. No cremaster reflex	Plexus resection. Suspension according to Istomin	»
6	18	Pains for several months	Left-sided varicocele of medium size	Plexus resection	»
7	52	Pains for several years	— » —	Plexus resection. Suspension according to Istomin	Abscess. Tr fascia is expelled
8	47	Feeling of heavy weight for 6 months	Large left-sided varicocele with large hydrocele	Plexus resection with suturation of distal stump. Extirp. of hydrocele	Uneventful
9	18	Sensation of weight for several years	Large left-sided, and small right-sided varicocele	Plexus resection. Suspension according to Istomin	»
10	19	Sensation of weight and tension for 1 year	Left-sided varicocele of medium size	— » —	Infection. Testis ne rosis.
11	24	Pains for several months	— » —	Plexus resection. Suspension with fascial flap	Uneventful
12	26	— » —	Large left-sided varicocele	— » —	»
13	49	Pains for many years	— » —	— » —	»
14	26	Pains for 2 years	— » —	Plexus resection. Spermatic artery cut	»
15	35	Increasing pains for 10 years	— » —	Plexus resection. Suspension with fascial flap	»
16	25	Discomfort due to the size for 4 years	— » —	— » —	»

After examination							Observation time (years)
Subjectively	Testicle	Funiculus	Hydrocele	Recidivation	Position of testicle	Hernia	
No complaints	1/2 size soft	Thick, firm	nil	nil	3 cm. off external annulus	nil	16
Sailor, at present in England, reported to be asymptomatic					—	—	—
Rheumatic pain in femoral scar	1/2 size. Normal consist.	Thick, firm	nil	nil	5 cm. above right	nil	14
In America for many years; probably free of symptoms					—	—	—
No complaints	Barely 1/2 size, soft	Short, firm	nil	nil	2 cm. off external annulus	nil	12
Slight pain now and then	3/4 size *soft*	Normal	Small, *flaccid*	nil	3 cm. off external annulus	nil	12
The patient died of pharyngeal cancer 3 years later					—	—	—
No complaints	2/3 size, soft	Normal	nil	nil	3 cm. above right	nil	11
» »	Normal	Firm	nil	nil	3 cm. above right	nil	11
Pat. died of pneumonia, free of symptoms, 3 years later					—	—	—
Slight tenderness on bicycling	Slightly reduced in size, *soft*	Firm	nil	*nil*	3 *cm.* above right	nil	10
No complaints	— » —	»	nil	*nil*	2 cm. above right	nil	8
Complaints unchanged	1/2 size, soft, tender	Firm, tender	nil	*nil*	2 cm. off external *annulus*	nil	8
No complaints	Normal	Slightly thickened	nil	nil	2 cm. *below* right	nil	8
Tenderness of testicle now and then	Hazelnut size; firm tender	Firm	nil	nil	2 cm. below external annulus	nil	8
No complaints	1/2 size, soft	»	Small, flaccid	nil	3 cm. above right	nil	8

Pat. No.	Age	Anamnesis	Objective findings	Operation	Post-operative course
17	21	Pains and sensation of weight for 6 months	Large left-sided varicocele	Plexus resection. Suspension with fascial flap	Uneventful
18	29	Pains during work for 8 years	Left-sided varicocele of medium size	— » —	Hematoma. No infection
19	17	Pains for 6 months	— » —	— » —	Uneventful
20	20	Rejected as recruit because of hernia. Pains for some time	Large left-sided varicocele. Small left-sided hernia. Cremaster reflex present	Plexus resection. Suspension with fascial flap. Herniotomy without Bassini's operation. Vas deferens was cut	»
21	28	Pains for 3 to 4 months	Large left-sided varicocele. No cremaster reflex	Plexus resection. Suspension with fascial flap	»
22	34	Operated for hernia 7 and 5 years ago. Pains for 1 month	— » —	— » —	»
23	28	Rejected as recruit because of varicocele. Pains for 8—9 years	Large left-sided, and small right-sided varicocele. No cremaster reflex	— » —	»
24	22	Pains during work for 4 years	Left-sided varicocele of medium size. Faint cremaster reflex	— » —	»
25	15	Accidentally discovered by a physician. Pains, especially on bicycling	Large left-sided varicocele. Cremaster reflex present	— » —	»
26	19	Pains in groin for 3 years	Small left-sided varicocele. Cremaster reflex present	— » —	»
27	23	Pains for 3 months	Large left-sided varicocele	— » —	»

In all the cases the fascial flap has proved a good support for the testicle. In most cases the funiculus feels somewhat firmer and slightly thickened. Not infrequently the fascial flap evidently has shrunk, resulting in the testicle being pulled up close to the inguinal canal. None of the patients complained

After examination							Observation time (years)
Subjectively	Testicle	Funiculus	Hydrocele	Recidivation	Position of testicle	Hernia	
No complaints	Normal	Thick	nil	nil	= right	nil	7
Pains and swelling now and again	»	Small. Recidivation	nil	+ small	2 cm. below right	nil	6
Discomforts unchanged	Normal size; soft	Recidivation	nil	+ small	3 cm. below right	nil	5
No complaints	3/4 size, firm	Thick, firm	nil	nil	2 cm. below external annulus	nil	5
» »	Hazelnut size; soft	— » —	nil	nil	3 cm. below external annulus	nil	5
In Alaska for 4 years; reported to be free of symptoms					——	nil	—
Left side: no discomfort. Right: increasing discomfort	Normal	Thick, firm	nil	nil	2 cm. off external annulus	nil	4
Slight sensation of dragging now and again	3/4 size: normal consistence	— » —	nil	nil	5 cm. off external annulus	nil	4
Discomforts unchanged	Normal	— » —	nil	nil	2 cm. above right	nil	3 2/3
Slight pain during hard work	»	Normal	nil	nil	»	nil	3 2/3
Frequent pains, especially in riding. The femoral scar ulcerates frequently	1/2 size, firm	Firm	nil	nil	»	nil	3

of this position, but the plastic result was unsatisfactory in several cases.

In 2 cases, recidivation of a small varicocele was observed. In both cases the patients were satisfied with the operation, although they experienced minor discomforts.

Hernia was not detected in any of the after-examined individuals. Nor could it be anticipated that this method of operation would entail such.

Case no. 14 is interesting. because testicular atrophy failed to occur despite the internal vena spermatica having been cut inadvertently during the operation. Thus it refutes MITLET's, GRIFFIT's and CARTA's assertion that this complication always entails testicular atrophy. On the other hand, patient no. 20, whose vas deferens was also cut inadvertently presented marked testicular atrophy. It is doubtful, however. whether this misadventure was responsible for the testicular atrophy.

Our results thus substantiate what was previously mentioned, namely, that the functional result of the plexus resection in many cases may be parallelled with semi-castration.

Discussion.

When considering the operative indications, it must at once be pointed out that, keeping in mind the results of the operations and the post-operative complications, *varicoceles free of symptoms must not be treated surgically under any circumstances whatever.* The majority of modern authors have come to the same result.

Constantly bearing in mind the risk entailed by operation there is justifiation for the claim that *no patient should be submitted to operation before he has gone through a rational conservative treatment along the lines already mentioned.* Special reserve must be observed in cases in which the patient presents, or is suspected of, sexual neurasthenia, because the results derived from operation are exceedingly bad in such cases.

It is, therefore, natural to limit the operations to the relatively few cases in which conservative treatment has not afforded any improvement in non-neurasthenics. Such individuals must be operated on only when the varicocele is large and when the condition is unbearable despite a rational conservative cure under strong suggestion, so that it may be assumed that the operation at any rate will not exacerbate the patient's condition.

Relative unanimity of opinion prevails with regard to the lines of direction in the treatment; however, no sooner does one come to the point, after much deliberation, of deciding which surgical method is advisable in the case under consideration,

than this unanimity comes to an end, as is evidenced by the number of different operative methods suggested. The explanation is the same as in many analogous cases in surgery, namely that none of the methods is ideal.

If one were to act consistently and be guided by the reports of the tendency to relapse entailed by scrotum resection and of the untoward consequences for the testicle of the plexus resection, one would be justified in abandoning these two surgical methods and resorting to one of the suspension methods. As far as the latter are concerned, I have not been able to find any series of after-examinations great enough to afford reliable conclusions with regard to their value, but on the whole they seem to afford satisfactory results. *It is perhaps necessary to individualize, but in each case it will be reasonable — everything else being equal — to select the method, which, in the simplest manner and the one most sparing to the testicle, fixes the testicle definitely at a convenient height. Thereby a relief of the cremaster should be attained sufficient to break the vicious circle between the dilatation of the vein and the overstretching of the cremaster.*

Summary.

The intention of the present work is to account for what we now know of the so-called idiopathic varicocele.

After a brief survey of the normal anatomy of the testicular veins and the pathologic anatomy of the varicocele, the numerous theories concerning the etiology are referred to. The etiology is not definitely understood but it is probable that a complex of factors is required to cause a varicocele, the further development of which probably depends on a vicious circle between the dilatation of the vein and an overstretching of the cremaster.

After mentioning the symptoms, diagnosis and course of the varicocele, the author describes and discusses the different forms of treatment. Naturally the treatment is divided into three groups, i. e. conservative treatment, injection treatment, and surgical treatment.

The many surgical methods may again be divided into three groups: Operations on the scrotum and the funicular layers, operations on the pampiniform plexus, and suspension operations. The different operations are reviewed, several of them are illustrated, and their technic is described.

The available reports and the value of the different methods are discussed.

The writer's own material comprises 27 patients operated on during the years 1924 to 1938 (plexus resection + suspension of testicle in a flap from the fascia lata), 22 of whom were after-examined; the results are discussed. These results substantiate the sad experience which other authors have derived from plexus-resection, the functional results of which may in many cases be parallelled with semi-castration.

Finally, the indications for operation are discussed. On the whole, great reservation with regard to operation is necessary, particularly if the patient presents signs of sexual neurasthenia. In all cases conservative treatment must be tried first. In case of operation, scrotum and plexus resection must be avoided, and one of the suspension methods must be chosen, whose principle is the interruption of the vicious circle between the dilatation of the vein and the overstretching of the cremaster.

Zusammenfassung.

Der Zweck der gegenwärtigen Arbeit ist der, unser heutiges Wissen von der sogenannten idiopathischen Varicocele zusammenzufassen.

Nach einer kurzen Übersicht über die normale Anatomie der Hodenvenen und die pathologische Anatomie der Varicocele werden die verschiedenen Theorien von der Ätiologie besprochen.

Dieselbe ist noch nicht endgültig geklärt, es ist aber wahrscheinlich, dass mehrere Faktoren vorhanden sein müssen, um eine Varicocele entstehen zu lassen und dass ihre weitere Entwicklung wahrscheinlich durch einen Circulus vitiosus von Venenerweiterung und Überdehnung des Cremaster bedingt ist.

Zunächst werden Symptome, Verlauf und Diagnose und danach die verschiedenen Behandlungsformen besprochen. Diese zerfallen in drei Gruppen: Konservative Behandlung, Injektionsbehandlung und Operation.

Die vielen Operationsmethoden lassen sich wiederum in drei Gruppen einteilen: Operationen an Scrotum und Funiculusschichten, Operationen am Plexus pampiniformis und die Suspensionsmethoden.

Die verschiedenen Operationen werden besprochen, sie sind zum Teil illustriert und durch Angaben über die Technik erläutert.

Die bisherigen Berichte über den Wert der verschiedenen Methoden werden erörtert.

Das eigene Material, bestehend aus 27 Patienten, die in dem Zeitraum von 1924 bis 1938 operiert wurden (Plexusresektion und Suspension des Hodens mit Hilfe eines Lappens der Fascia lata), wird an 22 Patienten nachuntersucht und die Ergebnisse werden besprochen.

Die Erfahrungen, die andere Forscher mit der Plexusresektion gemacht haben, werden durch unsere Ergebnisse leider erhärtet. Das funktionelle Resultat kann in manchen Fällen einer Semikastration gleichgestellt werden.

Zum Schluss werden die Operationsindikationen erörtert. Man muss, besonders bei Anzeichen von Sexualneurasthenie, mit chirurgischen Eingriffen sehr zurückhaltend sein und jedenfalls stets erst eine konservative Behandlung versuchen. Bei der Operationsmethode müssen Scrotum- und Plexusresektion verlassen und eine der Suspensionsmethoden gewählt werden, denen das Prinzip der Unterbrechung des vermuteten Circulus vitiosus von Venenerweiterung und Überdehnung des Cremaster zugrunde liegt.

Résumé.

La fin du présent ouvrage est de rendre compte de notre savoir actuel du varicocèle si-nommé idiopathique.

Après un bref aperçu de l'anatomie normale des veines du testicule et de l'anatomie pathologique du varicocèle, l'auteur mentionne les nombreuses théories avancées à l'égard de l'étiologie du varicocèle. Cette étiologie n'est pas définitivement mise en évidence, mais il est probable qu'une complexité de facteurs est nécessaire pour faire naître un varicocèle, dont le développement ultérieur dépend probablement d'un cercle vicieux entre la dilatation de la veine et du surallongement du crémaster.

Ayant mentionné les symptômes, le diagnostic et le cours du varicocèle, l'auteur décrit et discute les différentes formes de traitement. Le traitement se divise simplement en trois groupes, c'est-à-dire, traitement conservatif, traitement d'injection, et traitement opératoire.

Le grand nombre de méthodes opératoires pourra également

être divisé en trois groupes, c'est-à-dire, celui des opérations portant sur le scrotum et les couches enveloppant le cordon spermatique, celui des opérations portant sur le plexus pampiniforme, et celui des opérations de suspension. Les différentes opérations sont discutées, plusieurs d'entre elles sont illustrées, et les détails de leur technique sont décrits.

Les comptes rendus et la valeur des différentes méthodes sont discutés.

Le matériel de l'auteur comprend 27 malades opérés pendant la période de 1924 à 1938 (résection du plexus pampiniforme + suspension du testicule dans une bande de la gaine du vaste externe); 22 d'entre eux furent soumis à un examen ultérieur, dont les résultats sont discutés. Ils corroborent ce qu'ont appris d'autres auteurs par expérience de la résection du plexus, dont les résultats fonctionnels obtenus en beaucoup de cas pourront être mis en parallèle de la semi-castration.

Finalement, les indications pour l'opération sont discutées. Après tout, il faudra user de beaucoup de circonspection avant de recourir à une opération, surtout si le malade présente des signes de neurasthénie sexuelle. Il faudra toujours essayer un traitement conservatif d'abord. En cas d'opération, il faudra éviter la résection du scrotum et du plexus, et il faudra avoir recours à une des méthodes de suspension, dont le principe est d'interrompre le cercle vicieux entre la dilatation de la veine et le surallongement du crémaster.

Bibliography.

Achenbach, S.: Der Chirurg. 6: 747, 1931.
Allison, J. R.: Urologic. & Cutan. Rev. 25: 268, 1921. Quoted by Nelson.
Arce, M. J.: Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir. 58: 683, 1932.
Barile, C.: Clin. Chir. 14: 825, 1906. Quoted by Nelson.
Barney, J. D.: Pub. Mass. Gen. Hosp. 3: 335, 1910. Quoted by Nelson.
Bloodgood, J. C.: J. Tennessee M. A. 10: 469, 1918. Quoted by Nelson.
Boeminghaus, H.: Zeitschr. f. Urologie. 21: 93, 1927.
Campbell, M. F.: Surg., Gynec. & Obstet. 47: 558, 1928.
Carta, F.: Gior. med. del R. esercito. 51: 903, 1903. Quoted by Nelson.
Corner, E. M. & Nitch, C. A. R.: Brit. Med. J. 1: 191, 1906.
Coutts, W. E.: Annals of Surg. 88: 1093, 1928.
del Valle, D.: Surg., Gynec. & Obstet. 22: 237, 1916.
Douglas, J.: J. A. M. A. 76: 716, 1921.
Ebner, E.: Deutsche Zeitsch. f. Chir. 219: 148, 1929.
Erb: Z. f. Chir. 63: 2151, 1936.

FAGARASANU, I.: Ann. d'anatomie pathol. 15: 9, 1938. Quoted by NELSON.
FAGGE, C. H.: Brit. J. Surg. 7: 542, 1920. Quoted by NELSON.
FAMINSKI, E.: Z. f. Chir. 52: 1944, 1925.
FERRANDO, E.: Semana med. 29: 609, 1922. Quoted by NELSON.
FRANK, R.: Z. f. Chir. 41: 588, 1914.
FRANKE, F.: Z. f. Chir. 49: 45, 1922.
—, Z. f. Chir. 52: 2483, 1925.
FRONK, C. E.: Mil. Surg. 50: 687, 1922. Quoted by NELSON.
GOLJANITZKI, J. A.: Arch. f. klin. Chir. 141: 481, 1926.
GREENE, L. B.: Am. J. Surg. 36: 204, 1937. Quoted by NELSON.
GREGORY, A.: Z. f. Chir. 49: 369, 1922.
HAGNER, A.: NELSON new loose-leaf Surgery. Vol. VI, Pag. 115.
HEIDRICH: Z. f. Chir. 52: 558, 1925.
HENNINGER, H.: Z. f. Chir. 61: 695, 1934.
HENNINGER, H. & Winkler, F.: Wiener klin. W. 10: 300, 1933.
HILSE, A.: Z. f. Chir. 52: 1305, 1925.
ISNARDI, L.: Z. f. Chir. 48: 1382, 1921.
ISTOMIN, E.: Deutsche Zeitschr. f. Chir. 99: 1, 1909.
—, Z. f. Chir. 41: 93, 1914.
JACOB, O.: Revue de chir. 57: 352, 1919.
JANSSEN: Der Chirurg. 4: 126, 1932.
JAUISON, H.: Presse méd. 41: 1061, 1933.
KLAPP: Deutsche med. W. 47: 9, 1921.
KRAUSE, W.: Z. f. Chir. 50: 1630, 1923.
KRISTENSON, A.: Upsala Läkarefören. Förh. 31: 641, 1926.
KUTSCHA-LISSBERG, E.: Z. f. Chir. 51: 390, 1924.
LAMERIS, H. J.: Münch. med. W. 57: 674, 1910.
LEHMANN, C. J.: Z. f. Chir. 61: 1654, 1934.
LEHRNBECHER, A.: Z. f. Chir. 55: 1615, 1928.
LIEK, E.: Arch. f. klin. Chir. 128: 544, 1924.
LONDRES, J.: Annals of Surg. 99: 185, 1934.
MALUSCHEW, D.: Z. f. Gynec. 59: 2244, 1935.
MANTEUFFEL, W. Zoege v.: Z. f. Chir. 49: 1210, 1922.
MOREAU, J. & MARIQUE, P.: Arch. franco-belges de chir. 32: 361, 1930. Quoted by NELSON.
NARATH, A.: Wiener klin. W. 13: 73, 1910.
—, Z. f. Chir. 38: 825, 1911.
NILSON, G.: Z. f. Chir. 38: 597, 1911.
O'CONOR, J.: Brit. Med. J. 2: 738, 1921.
—, Lancet. 2: 1385, 1914.
PORRITT, A. E.: Clinical J. 60: 355, 1931. Quoted by NELSON.
PRIMA, C.: Z. f. Chir. 52: 2244, 1925.
ROCHE, A. E.: Brit. Med. J. 1: 27, 1939. Quoted by NELSON.
ROGERS, L.: Brit. Med. J. 20: 383, 1939.
SCHIFONE, O.: Policlinico. 12: 492, 1905. Quoted by NELSON.
SCHWARZ, E.: Bruns Beitr. z. klin. Chir. 69: 312, 1910.
SKILLERN, P. G.: Annals of Surg. 72: 508, 1920.
SMIRNOFF, O. L.: Zeitsch. f. Urologie. 23: 850, 1929.

Speck, W.: Z. f. Chir. 57: 1657, 1930.
Surraco, L. A.: J. d'urologie méd. et chir. 26: 527, 1928.
Suter: Der Chirurg. 3: 1069, 1931.
Turner, P.: Lancet. 1: 759, 1917.
Tusini: Gazz. d'osped. 1905. Ref.: Z. f. Chir. 32: 1079, 1905.
Villadsen, S.: Ugeskr. f. Læger. 78: 418, 1916.
Vince, J.: J. de chir. et ann. de la. soc. belge de chir. 4: 170 1901. Quoted by Nelson.
Viscontini, C.: Gazz. d'osped. Pag. 1131, 1903. Quoted by Nelson.
Warwick, W. T.: Lancet. 1: 517, 1931.
Warwick, W. T.: Middlesex Hosp. 36: 171, 1936. Quoted by Nelson.
Wehner, E.: Kirchner-Nordmann, Chirurgie. Bd. VI. Pag. 739. (1927).
White, S.: Brit. Med. J. 2: 177, 1911.
Wolf, W.: Deutsche med. W. 38: 1929, 1912.

Aus dem Provinzialkrankenhaus Landskrona.
(Chefarzt: Dr. med. GÖSTA LUNDH.)

Ein durch partielle Resektion behandelter Fall von Nierenruptur.

Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Behandlung.

Von

GUNNAR BRANTE.

Während man früher bei der Diagnostik und Beurteilung von Nierenrupturen auf Anamnese und klinische Symptome angewiesen war, nimmt nunmehr die Röntgentechnik dank ihrer neueren Entwicklung einen wichtigen Platz in der Diagnostik dieser Affektionen sowie in der Stellungsnahme bezüglich des therapeutischen Handlens ein. E. LJUNGGREN hat 1936 auf der Basis der damals vorliegenden Literatur und den Erfahrungen aus 6 eigenen Fällen die Bedeutung der Urographie und Pyelographie bei den subcutanen Nierenschäden eingehend analysiert. Ich verweise, was die verschiedenen Ansichten der Forschung über die Bedeutung der Röntgendiagnostik in diesen Fällen betrifft, auf diese sehr ausführliche Arbeit.

Beschreibung des Falles: Ein 33jähriger, bisher gesunder Mann bekam am 23. XI. 1939 bei der Arbeit mit einem eisernen Träger einen Stoss gegen den Leib und wurde dadurch für einen Augenblick gegen einen mit einer waagerechten Kante versehenen, harten, in Lumbalhöhe befindlichen Gegenstand in einer Wand gedrückt. Bei der sofortigen Überführung ins Krankenhaus zeigte er mässige Shockerscheinungen und klagte über Schmerzen im Bauch sowie bei tiefer Atmung im rechten unteren Teil der Brust. Auf Grund dieser Beschwerden, im Verein mit den Symptomen: Muskelspannung im rechten Oberbauch, maximal über einem gänseeigrossen Gebiet gleich unter dem Rippenbogen, Druckempfindlichkeit an der besagten Stelle, sowie besonders auf Grund makroskopischer Blutuntermischung des Harns lautete die Diagnos auf Ruptura renis dx. Es war keine sichere Re-

sistenz im Bauch zu tasten. Während der ersten 24 Stunden musste die Blase katheterisiert werden; es wurden zusammen 160 ccm. in immer schwächeren Grade blutigen Harns gewonnen. Die Temperatur hielt sich um 38° bis einige Stunden vor der Operation, wo sie langsam auf 39.4° anstieg. Die Blutwerte sanken in den ersten 12 Stunden von 88 % Hb und 4.72 Mill. roten Blkr. (bei der Aufnahme) auf 74 % Hb und 3.80 Mill rote Blkr. Danach scheint die Blutung zum Stillstand gekommen zu sein, denn im Laufe des nächsten Tages, d. h. bis zur Operation, erfolgte keine weitere Senkung. Da im Laufe des ersten Tages die Bauchdeckenspannung langsam zunahm und allmählich die ganze rechte Bauchhälfte umfasste, auch die Blutung die ganze Zeit andauerte, schritt man etwa 12 Stunden nach dem Unfall zur Röntgenuntersuchung.

Röntgenuntersuchung (MÜLLER): Im *Übersichtsbild* der Harnwege ist vom rechten Nierenschatten nur der obere Pol zu sehen. Dieser ist etwas verbreitert. An der Stelle des mittleren Teiles des rechten Nierenschattens sieht man eine diffuse Verdichtung, welche die Psoaskontur völlig auslöscht. Die *Urographie* zeigt normale Funktion und Morphologie der *linken* Niere. *Rechtsseitig* füllt sich der obere Teil des Nierenbeckens gleichzeitig mit dem linken mit Kontrast. Dieser Teil des Nierenbeckens scheint normale Morphologie zu haben. Auf der $^1/_2$ Stunde nach der Injektion gemachten Aufnahme sieht man, dass das Kontrastmittel medialwärts und unterhalb des Kontrastgefüllten Teiles des rechten Nierenbeckens in die umgebenden Gewebe ausgetreten ist (Abb. 1). Noch 45 Minuten nach der Kontrastinjektion ist keine Kontrastfüllung des rechten Ureters zu sehen.

Die Untersuchung hat also deutlich den Befund einer Ruptur im unteren Teil der rechten Niere mit Kommunikation zwischen dem Nierenbecken und dem perirenalen Gewebe erhoben.

Um festzustellen, ob eine Verbindung zwischen Nierenbecken und Harnleiter bestand, wurde die *retrograde Pyelographie* mit langsamer Injektion der Kontrastflüssigkeit gemacht. Sie zeigte, dass eine Verbindung zwischen dem Harnleiter und dem oberen Teil des Nierenbeckens bestand. (Abb. 2).

Da die Symptome sich am folgenden Tage unter ansteigender Temperatur verschlimmerten und eine Harninfiltration der Umgebung der Niere, evtl. auch intraperitoneal, zu befürchten war, wurde die Operation beschlossen.

Operation am 24. XI. 1939 (36 Stunden nach dem Unfall): Resectio renis dx. + Drainage. Lumbalschnitt. Man stiess zunächst auf ein grosses Hämatom in der Fettkapsel der Niere, die eröffnet wurde. Der untere Nierenpol war vollständig abgetrennt und lag frei, nur ganz wenig an die angrenzende Nierenkapsel fixiert. Der rechte Harnleiter lag frei und war deutlich im Hämatom zu sehen. Er liess sich bis hin zu dem zerrissenen Nierenbecken verfolgen. *Es war sehr schwer zu beurteilen, welchen Umfang der Schade des Nierenbeckens hatte, vor allem war keine sichere Vorstellung hinsichtlich der etwaigen Kontinuität zwischen Harnleiter und Nierenbecken zu gewinnen. Dank der Röntgenuntersuchung wusste man, dass eine Verbindung zwischen dem rechten*

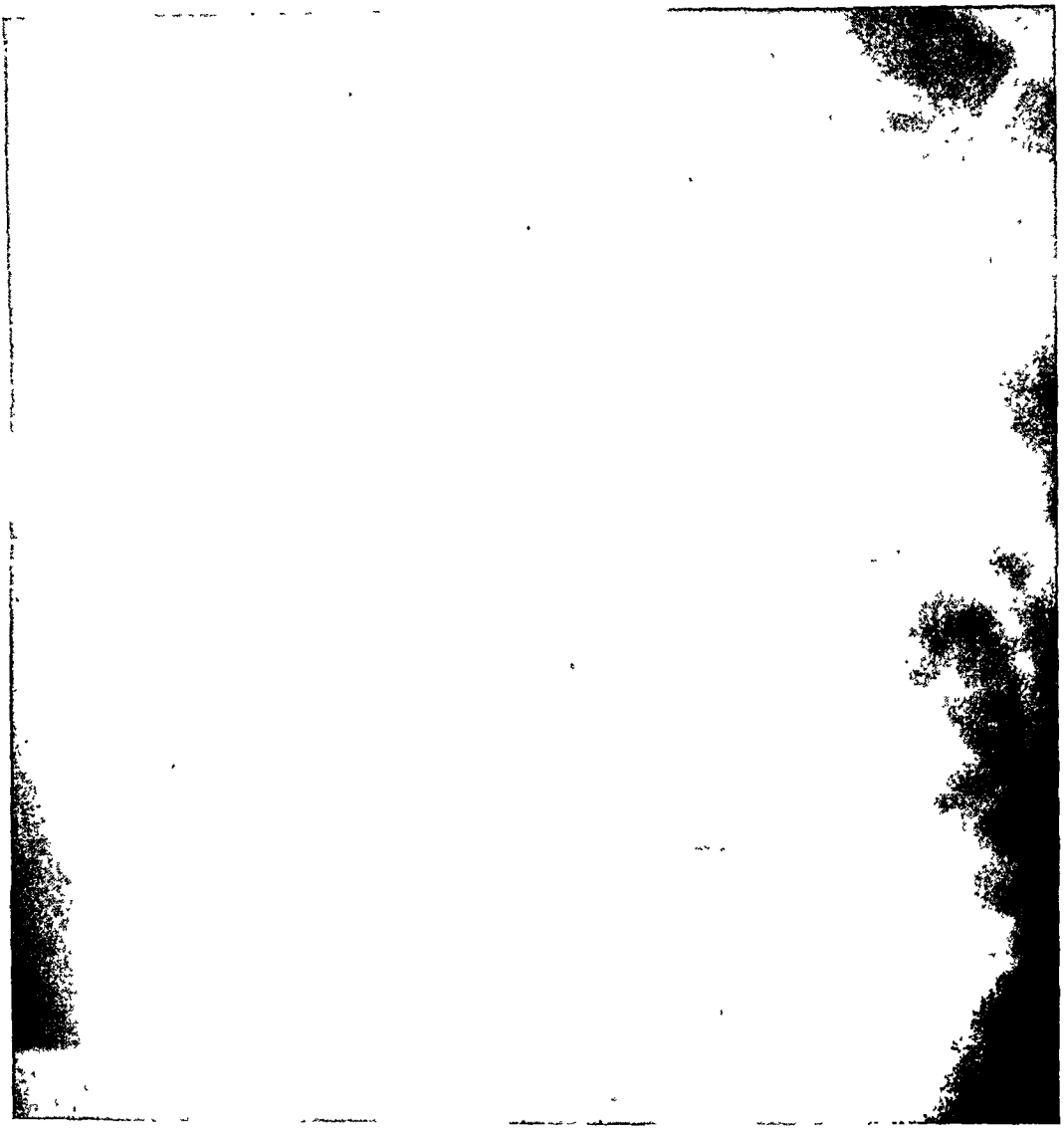


Abb. 1. Intravenöse Urographie, 34 Min. nach der Injektion. 12 Stdn nach dem Unfall.

Jln 3197
6
1502.

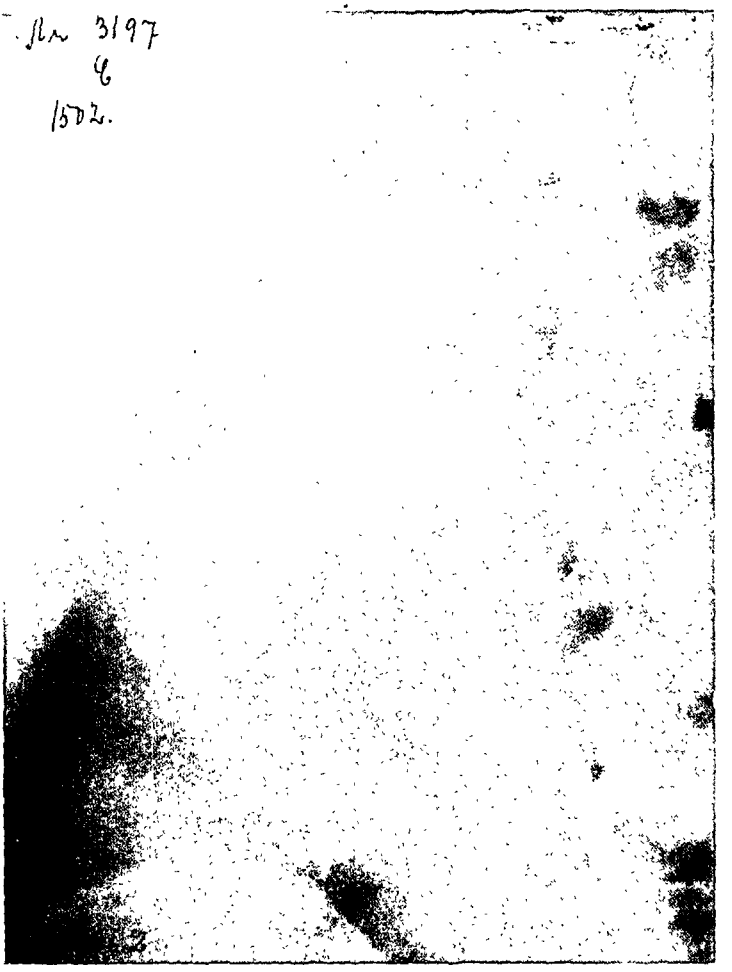


Abb. 2. Retrograde Pyelographie 12 Stdn nach dem Unfall.

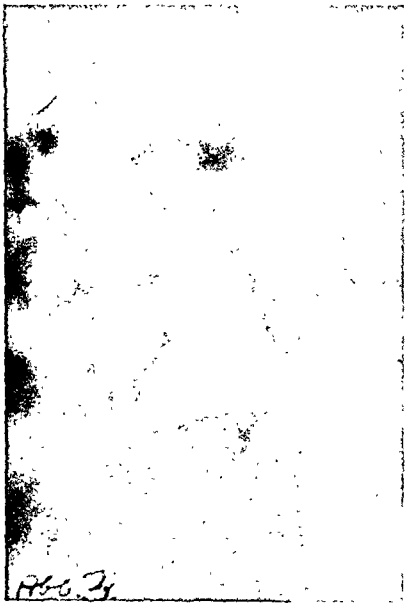


Abb. 3. Retrograde Pyelographie 3½ Mon. nach dem Unfall.

Harnleiter und dem Nierenbecken bestand, weshalb der Eingriff nicht verlängert zu werden brauchte, sondern darauf beschränkt werden konnte, den abgerissenen Nierenpol zu entfernen und einen grossen Mikuliczschen Beutel gegen die Wundfläche des gelassenen Nierenteiles und das Nierenbecken anzulegen.

Nachverlauf: In den ersten drei Tagen nach der Operation waren die Harnmengen weiterhin klein (3—4—500 ccm) und der Reststickstoff stieg von 45 mg% auf 120 mg% an. Dann kam die Urese in Gang und die Rest-N-Werte waren nach Verlauf einiger Tage und weiterhin normal. Nach Entfernung der Drainage verblieb eine Fistel, aus der Harn sickerte. Trotz Ätzens mit Trichloressigsäure heilte die Fistel erst nach 11 Wochen aus. Die Blutwerte begannen gleich nach der Operation langsam zu fallen (Blutung aus der Wunde?), erreichten nach 3 Wochen den Tiefstand: 43 % Hb und 2.12 Mill. rote Blkr., um dann bei Fe-Behandlung im Laufe eines Monats wieder auf die normale Höhe anzusteigen. Das Harnsediment enthielt rote Blutkörperchen in nennenswerten, doch abnehmenden Mengen nur während der ersten Woche, im weiteren Verlauf sporadisch in geringen Mengen. Weisse Blutkörperchen wurden am zweiten und dritten Tage nach der Operation in pathologischer Menge im Sediment festgestellt, später nur noch einmal, und zwar am Tage vor Ausheilung der Fistel. Bakterien oder Zylinder wurden nie im Sediment beobachtet. Der Patient wurde mit normalem Harnbefund entlassen. Keine Cystopyelitisbeschwerden im Nachverlauf.

Zweimal wurde die Cystoskopie gemacht: das eine Mal gleich nach Heilung der Fistel, das zweite Mal einige Tage vor der Entlassung, ohne dass sicher pathologische Befunde erhoben worden wären. (Blasenschleimhaut normal. Normale Dauer der Cystochromausscheidung: rechtsseitig 3 Min., linksseitig $3^1/_2$ Min. Bei der ersten Cystoskopie aus dem rechten Harnleiter geringe Sedimentmenge mit zahlreichen roten (durch die Katheterisation verursacht?) und einzelnen weissen Blkr., bei der zweiten Cystoskopie aus den rechten Harnleiter 0, aus dem linken einzelne weisse und massenhaft rote Blkr.)

Der Patient wurde nach 4 Monaten am 22. III. 1940 als gut geheilt und hinsichtlich der Nierengegend beschwerdefrei entlassen. Die Kontrollröntgenaufnahme zeigte rechtsseitig eine halbierte, normal ausscheidende Niere mit im wesentlichen normalen Nierenbecken. Bei der retrograden Pyelographie trat kein Kontrastmittel in das perirenale Gewebe aus (Abb. 3).

(Das ursprüngliche Röntgenübersichtsbild hatte ausser dem Nierenbefund auch Frakturen der Processi transv. vertebr. lumb. II und III doppelseitig und IV links gezeigt. Da der Patient bei der Entlassung fortgesetzt ein schmerzhaftes Gefühl und Müdigkeit in der Gegend der Lumbalwirbelsäule sowie eine leichte Fixation der Wirbelsäule, hauptsächlich bei seitlichen Bewegungen, hatte, bekam er ein Korsett.)

Ein halbes Jahr nach der Entlassung bestanden noch leichte Rükkeninsuffizienzbeschwerden, während die Harnorgane subjektiv und objektiv tadellos funktionierten (normaler Harnbefund). Der Patient hatte das Korsett abgelegt und seine Arbeit wiederaufgenommen.

Diskussion.

Aus diesem unter mehreren Gesichtspunkten interessanten Fall wagt man natürlich keine allzu weitgehenden Folgerungen zu ziehen. Unterstrichen sei jedoch die grosse Rolle, welche die Röntgenuntersuchung tatsächlich für die Wahl des therapeutischen Handelns gespielt hat. Hätte man wegen der Risiken der Untersuchung und aus Zweifel an einer entscheidenderen Bedeutung derselben auf die Röntgenuntersuchung verzichtet und sich an die allgemein anerkannte Forderung strenger Indikationen gehalten, wie unmittelbarer Lebensgefahr durch Verbluten, durch schwere Infektion oder sehr elenden Allgemeinzustand, welche Indikationen hier kaum vorlagen, so wäre der Patient konservativ behandelt worden. Eine rein konservative Therapie hätte nach dem, was wir über die Art des Schadens wissen, wahrscheinlich zu keinem guten Erfolg geführt. Nekrosierung und Schrumpfung des unteren Nierenpols, Reizung zu nephritischen Veränderungen vorher gesunder Nierenteile durch die Resorption zerfallender, toxisch wirkender Nierenparenchymteilchen (s. DOMRICH) und schliesslich die Gefahr späterer pathologischer Prozesse in einem verbleibenden locus resistentiæ minoris wären die Folge gewesen. Vermutlich hätte man unter allen Umständen nach einiger Zeit operieren müssen, und zwar unter ungünstigeren Ausgangsbedingungen, so dass nur die totale Nephrektomie in Frage gekommen wäre. Falls über die Funktionstauglichkeit des geschädigten Nierenteils und über die Verbindung des Harnleiters mit dem Nierenbecken nichts bekannt gewesen wäre, hätte auch bei früher Operation die ganze Niere geopfert werden müssen.[1] Dank der Röntgendiagnose und einer optimistischen chirurgisch-konservativen Therapie lebt der Patient heute beschwerdefrei und mit $^5/_6$ seines ursprünglichen Nierenparenchyms in Funktion, genenüber der Hälfte, falls die Nephrektomie gemacht worden wäre.

Zusammenfassung.

Beschreibung eines Falles von traumatischer Nierenruptur. Am Unfalltage wurde eine genaue Röntgenuntersuchung einschliesslich retrograder Pyelographie gemacht und zeigte eine Absprен-

[1] Vgl. P. DEUTICKE: Z. f. Urol. *34*, H. 4 (1940).

gung des unteren Nierenpols mit verbliebener Verbindung zwischen Nierenbecken und Harnleiter. Am folgenden Tage wurde der lose Nierenteil reseziert und die Wunde tamponiert. Es blieb eine Harnfistel bestehen, die aber nach 11 Wochen ausheilte. Drei Monate nach dem Unfall wurde der Patient hinsichtlich der Nieren gesund, doch mit leichten Rückeninsuffizienzbeschwerden infolge von durch das Trauma verursachten Frakturen der Querfortsätze der drei mittleren Lumbalwirbel, entlassen. Nach einem weiteren halben Jahr konnte der Patient seine Arbeit wiederaufnehmen.

Summary.

Description of a case of traumatic rupture of the kidney where careful roentgen examination, including retrograde pyelography and carried out already on the day of accident, revealed rupture of the lower pole of the kidney with connection retained between renal pelvis and ureter. On the following day the detached part of the kidney was removed and the wound drained. A urinary fistula remained but healed up after 11 weeks. Three months after the accident patient was discharged well in so far the kidneys were concerned but he complained of mild weakness of his back on account of fracture also sustained at the accident to the transverse processes of the middle three lumbar vertebrae. He was able to resume work after still another six months.

Résumé.

Description d'un cas de rupture traumatique du rein, où un examen radiologique précis, comprenant même une pyélographie ascendante, fut fait déjà le jour de l'accident, et montra un arrachement du pôle inférieur du rein avec conservation d'une communication entre le bassinet et l'uretère. Le lendemain on réségna le fragment de rein détaché et on tamponna la plaie. Il subsista une fistule urinaire, mais elle tarit en 11 semaines. 3 mois après l'accident le blessé quitta l'hôpital, guéri du côté des reins, mais conservant de légers troubles d'insuffisance statique du côté du dos, due à la fracture, lors de l'accident, des apophyses transverses des trois vertèbres lombaires moyennes. Vue demi-année après l'exeat il put recommencer à travailler.

Literatur.

LJUNGGREN, E.: Z. f. Urol. *30*, 650 (1936).
DEUTICKE, P.: Z. f. Urol. *34*, H. 4 (1940).
DOMRICH, H.: Z. f. Urol. *33*, 337; 435; 521 (1939).

Aus der Chirurgischen Klinik zu Lund.
(Ehem. Direktor: Professor Dr. GUSTAF PETRÉN.)

Zur Frage der Wundheilung bei komplizierten Frakturen der langen Röhrenknochen.

Von

ERIK MOBERG.

Die besseren Erfolge in bezug auf die primäre Wundheilung bei komplizierten Brüchen der langen Röhrenknochen, zu denen die Entwicklung der letzten fünfzig Jahre geführt hat, bewirkten bekanntlich ein Absinken der Sterblichkeit bei diesen schweren Verletzungen von vordem sehr hohen Zahlen auf blosse Bruchteile derselben. Gleichzeitig hat die Zahl der verstümmelnden Eingriffe erheblich abgenommen und der Invaliditätsgrad der Geheilten eine Senkung erfahren. Die meisten diese Frakturen betreffenden Fragen sind vor nicht langer Zeit auf Kongressen beleuchtet worden, und mehrere Kongressberichte geben ausführliche Schrifttumsnachweise, weshalb ich hier nur einige neuere Arbeiten nenne. An grösseren einschlägigen Zusammenstellungen seien erwähnt LUNDGREN 1936 und EHALT 1931 und 1938.

Den wichtigsten Fortschritt während dieser Zeit bezeichnete zweifellos die Anwendung der FRIEDRICHschen Untersuchungsergebnisse über die Wundinfektion auf die offenen Wunden bei komplizierten Knochenbrüchen. FRIEDRICH legte bekanntlich die Bedeutung dessen dar, dass die Wunde in den ersten Stunden nach der Verletzung in grösstmöglichem Ausmass von Infektionsstoffen befreit wird. Eine wirkliche Wundexzision im Sinne FRIEDRICHS, d. h. eine Exzision der Wunde als eines geschlossenen Ganzen, lässt sich kaum in einem einzigen Falle dieser komplizierten Brüche auch nur annähernd durchführen (KIRSCHNER, OEHLECKER, NOETZEL), doch ist der Wert einer sorgfältigen sog. Wundausschneidung offenkundig. Die in verschiedenen

Fällen mögliche, mehr oder weniger vollständige primäre Wundnaht hat sicherlich ebenfalls viel für die primäre Heilung zahlreicher komplizierender Wunden bei diesen Frakturen bedeutet. Die diesbezüglich veröffentlichten Zahlen sprechen eine deutliche Sprache: so hatte LUNDGREN 1936 nur 19.3 % ernste Wundinfektionen, KOCH 1929 nur 14 % und EHALT aus BÖHLERS Klinik 1931 gar nur 8.7 %. Es sei bemerkt, dass die Ergebnisse dieser verschiedenen Untersuchungen wegen Unterschiedlichkeiten hinsichtlich der Grösse des Materials usw. nicht durchaus miteinander vergleichbar sind, sondern nur anzeigen, zu welchen Ergebnissen man ungefähr kommen kann.

Obwohl also eine erhebliche Verbesserung der Resultate auf diesem Gebiet festzustellen ist, zeigen die reichen von verschiedener Seite veröffentlichten Fallsammlungen gleichwohl, dass die Ergebnisse der verschiedenen Kliniken wesentliche Abweichungen voneinander aufweisen, ohne dass hinsichtlich der Indikationen oder der Technik wesentlichere Unterschiede zu bestehen scheinen. Die Zahl der primären Heilungen wechselt ebenso wie die Anzahl und die Art der schweren Wundinfektionen. Offenbar ist es auch nicht ohne Grund, dass verschiedene Autoren auf so unterschiedlichen Standpunkten bezüglich der Risiken bzw. der Vorteile der primären Naht bei diesen Verletzungen stehen. Ebenso ist es wohlbekannt, dass man unerwartete Erfolge der primären Behandlung sowohl im günstigen als im ungünstigen Sinne sehen kann, wo man Grund für die Vermutung eines anderen Ausganges zu haben vermeinte. Die jüngsten Erfahrungen mit den komplizierten Knochenbrüchen der Kriegsverwundeten und ihren besonderen Heilungsbedingungen haben ausserdem mehr als einem zu denken gegeben, der früher geglaubt hatte, in der bestmöglichen primären Ausschneidung der Wunde mit mehr oder weniger vollständiger Sutur eine für die offenen Knochenbrüche brauchbare Universalmethode zu besitzen.

Es wäre zweifellos sehr wertvoll, könnte man angesichts einer frischen komplizierten Fraktur bereits vor Einleitung der Behandlung sicherer beurteilen, ob der betreffende Knochenbruch zu der in Friedenszeiten unvergleichlich grössten Gruppe solcher Brüche gehört, wo ein ernster entzündlicher Prozess nach ordnungsgemäss durchgeführter sog. Wundausschneidung zu den Ausnahmen gehört, oder zu einer anderen Gruppe, wo aus dieser oder jener Ursache solche Prozesse häufig sind. Dieser Gesichts-

punkt ist es im wesentlichen, der bei der Untersuchung des nachstehend behandelten Materials Beachtung finden wird.

Mein Untersuchungsgut umfasst die *frischen komplizierten Frakturen der langen Röhrenknochen*, die *während der Zehnjahresperiode 1926—1935 an der Lunder Chirurgischen Klinik* zur Aufnahme gelangt sind. Es dürfte sich aus verschiedenen Gesichtspunkten gut als Objekt für ein Studium der Faktoren, welche die primäre Heilung beeinflussen können, eignen. Die Klientel setzt sich sowohl aus Stadt- wie Landbewohnern zusammen und umfasst alle Altersgruppen sowie die verschiedensten Berufe und Lebensmilieus. Während der besagten zehn Jahre stand die Klinik die ganze Zeit unter der Leitung desselben Direktors, Prof. G. PETRÉN, und die Behandlung wurde nach einheitlichen Prinzipien durchgeführt. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt darin, dass ein Faktor, über dessen grosse Bedeutung Einigkeit herrscht, nämlich die zwischen Unfall und Wundbehandlung verstreichende Zeit, bei diesem Material dank einem vorzüglichen Krankentransportdienst weitgehend ausgeschaltet werden konnte, wie sich weiter unten zeigen wird. Dank diesem Umstand lassen sich andere wichtige Faktoren um so leichter studieren.

Die Zahl dieser offenen Brüche der langen Röhrenknochen beträgt 183. In fünf Fällen hatte der Patient gleichzeitig zwei solche Knochenbrüche. Die Frakturen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Knochen:

Humerus	19	Frakturen
Femur	9	»
Unterarm	14	»
Unterschenkel	141	»

Die zur Aufnahme gelangenden Frakturen wurden sofort der Behandlung zugeführt, und dank günstigen örtlichen Verhältnissen konnte eine der Wundbehandlung evtl. vorangehende Röntgenuntersuchung ohne erheblichen Zeitverlust ausgeführt werden. Die Wunde wurde prinzipiell so behandelt, dass die Hautränder und beschädigte, weniger vitale und verschmutzte Gewebsteile weggeschnitten wurden. Daran schloss sich in zahlreichen Fällen die primäre Sutur an, wenn jedoch die Wunde grösseren Umfang hatte, stark verschmutzt war, erheblich blutete oder aus anderer Ursache die Gefahr stärkerer Wundsekretion für vorhanden angesehen wurde, so wurde die Wunde drä-

niert. Dies ist in 46 Fällen geschehen, in der Regel mittels eines oder mehrerer Gummidräne. Blieb die Suppuration aus, so wurde das Drän bald entfernt. Eine primäre Osteosynthese wurde nur ausnahmsweise angelegt, zusammen in 6 Fällen. In zweien von diesen wurde Metalldraht verwendet, in einem Falle Leinenfaden und in den drei übrigen Fällen Catgut. Grössere Fremdkörper sind also in keinem Falle zur Anwendung gelangt. In einem dieser sechs Osteosynthesenfälle, einer Fraktur mit grosser, stark verschmutzter Wunde, trat eine Ostitis auf, während die übrigen primär heilten. Diese Osteosynthesen können also keinen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtheit der Heilungserfolge gehabt haben.

Grundsätzlich ist Tetanusantitoxin verabfolgt worden, Gasbrandserum nur in einzelnen schwereren Fällen. Fälle von Tetanus sind nicht vorgekommen.

Die Frakturen wurden je nach ihrer Art manuell eingerichtet, durch Drahtextension oder andere Extension und in Gips, Streckverband oder einer Kombination derselben ruhiggestellt.

Was die Art der Unfälle angeht, ist das Material jedoch nicht während der ganzen Zehnjahresperiode völlig einheitlich. Im zweiten Teil des untersuchten Zeitraumes hat nämlich die Zahl der komplizierten Frakturen durch Auto- und Motorradunfälle bedeutend zugenommen. Während die ersten fünf Jahre nur insgesamt 28 derartige Frakturen aufzuweisen hatten, betrug ihre Zahl in den letzten fünf Jahren 54, so dass also annähernd eine Verdoppelung ihrer Frequenz festzustellen ist. Gleichzeitig betrugen die Knochenbrüche aus anderer Ursache in der ersten Fünfjahresperiode 53 und in der zweiten 48. Hier ist die Häufigkeit also etwa gleichgeblieben, und die ganze beträchtliche Zunahme dieser schweren Frakturen während der untersuchten Zeit ist auf das Konto des gesteigerten Kraftfahrverkehrs zu setzen. Im folgenden soll auch untersucht werden, ob und inwieweit sich die primären Heilungserfolge bei den durch Motorunfälle verursachten Brüchen von denen bei den übrigen unterscheiden.

Zwei von sämtlichen 183 komplizierten Frakturen nahmen einen so baldigen tödlichen Ausgang, dass die primäre Wundheilung nicht beurteilt werden konnte. Die Todesursache war in dem einen Falle Fettembolie, in dem zweiten Pneumonie. Primäre Amputation wegen zu schwerer Nutritionsstörung war in sechs Fällen vonnöten. Diese *acht Fälle müssen also ausge-*

geschlossen werden; für das Studium der primären Heilungserfolge bleiben daher 175 Fälle übrig. Die primären Heilungsergebnisse sind in vier Gruppen aufgeteilt worden, in die sich das Untersuchungsgut wie folgt gliedert:

		Anzahl	Prozentualer Anteil der 175 Fälle, wo die primäre Wundheilung beurteilt werden konnte.
1.	Heilung per primam	109	62 %
2.	Oberflächliche Suppuration oder Nekrose ohne Einfluss auf die Heilung des Bruches	24	14 »
3.	Ostitis } = schwere Infektionen { . .	32	18 »
4.	Gasgangrän } = schwere Infektionen { . .	10	6 »
	Zusammen	175	100 %

Völlige primäre Heilung war also in 62 % der besagten 175 komplizierten Frakturen zu verzeichnen. Fasst man die Gruppen 1 und 2 zusammen, wie es in der Mehrzahl der vergleichbaren Zusammenstellungen geschehen sein dürfte, so beläuft sich der Prozentsatz der Frakturen, die zur Heilung kamen, ohne dass die Komplikation, soweit dies beurteilt werden kann, für die Heilung des Knochenbruches wesentliche Bedeutung hatte, auf 76 %, wenn man die primäramputierten und die Frühtodesfälle abzieht. Die schweren Wundinfektionen, Gruppe 3 und 4, betragen 24 %. Es ist zu bemerken, dass zu diesen alle Ostitiden gezählt worden sind, also auch oberflächliche, örtlich stark begrenzte und leichte Prozesse, die keinerlei Einfluss auf den Allgemeinzustand ausgeübt haben. Als schwere Infektionen wurden sie deshalb gewertet, weil sie evtl. die Heilung der Fraktur beeinflusst haben können.

Diese Zahlen liegen, sowohl was die glatten Heilungen als was die schweren Wundinfektionen betrifft, etwa auf derselben Ebene wie die Zahlen des von LUNDGREN vorgelegten Materials, während sie deutlich ungünstiger sind als einige von anderer Seite vorgelegten Zusammenstellungen, z. B. die von EHALT. Einige wesentliche Anlässe dieses Sachverhalts werden sich unten ergeben. Dadurch ist aber dieses Material besser für das Studium der die Wundheilung bestimmenden Faktoren geeignet, als es verschiedene andere Zusammenstellungen mit einer kleineren Zahl schwerer Wundinfektionen sind.

Die Faktoren, von denen man weiss, dass sie einen beträchtlichen Einfluss auf die primäre Wundheilung haben, oder von denen man annehmen kann, dass sie in dem vorliegenden Ma-

terial einen solchen Einfluss ausgeübt haben, sind in erster Linie die nachstehend aufgezählten. Die Bedeutung jedes einzelnen sei unten auf Basis meines Untersuchungsgutes erörtert.

1. Die Zeit, die zwischen der Verletzung und der Wundbehandlung verstreicht.
2. Ausmass und Art der Wunde.
3. Art und Menge der in die Wunde gelangten Infektionsstoffe. Damit zusammenhängende spezielle Fragen.
4. Die Art des Traumas; die Kraftfahrverkehrsunfälle.
5. Das Alter des Patienten.

Ausserdem ist natürlich die Behandlung von bedeutendem Einfluss. Diese war bei dem vorliegenden Material indessen grundsätzlich einheitlich, weshalb nicht näher darauf eingegangen wird.

Ad 1. Die Zeitspanne zwischen Unfall und Behandlungsbeginn. Die Bedeutung dessen, dass eine Wundverletzung so schnell wie möglich zur Behandlung kommt, ist durch eine Reihe von Untersuchungen FRIEDRICHS und anderer bis in die Gegenwart hinein erwiesen. Von den Fällen des vorliegenden Materials kamen 60 bereits innerhalb einer Stunde nach dem Unfall zur Versorgung, 56 Fälle nach zwei Stunden, 44 nach drei und 8 nach vier Stunden. Nur 7 dieser Frakturen kamen erst fünf Stunden oder längere Zeit nach dem Unfall zur Behandlung.

Die primären Wundheilungserfolge in diesen verschiedenen Gruppen gehen aus der folgenden Übersicht hervor:

Zeit zwischen Unfall und Behandlung	Glatte Heilung od. für die Frakturheilung unerhebliche Suppuration oder Nekrose	Schwere Wundinfektion (Ostitis od. Gasgangrän)	
		Anzahl	%
1 Stunde	42	18	30
2 Stunden	40	16	29
3 »	38	6	14
4 »	8	0	0
mehr als 4 Stunden	5	2	(29)

Aus dieser Übersicht scheint sich möglicherweise eine Tendenz ablesen zu lassen, dass das Heilungsergebnis bei kürzerer Zeitspanne zwischen Unfall und Behandlungsbeginn ungünstiger wäre als bei erst etwas später zur Behandlung kommenden Fäl-

len. Dieser eigentümlich anmutende Befund erklärt sich dadurch, dass die schwereren Verletzungen mit grösseren Wunden oft beschleunigter ins Krankenhaus gebracht werden als solche mit kleineren Wunden. Eine diesbezügliche Untersuchung ergibt, dass fast 90 % der mit schweren Wunden verbundenen Frakturen innerhalb von 2 Stunden zur Behandlung gekommen sind. Durchschnittlich sind diese schweren Verletzungen eine halbe Stunde früher in die Klinik gekommen, als die übrigen offenen Knochenbrüche.

Trotzdem wir wissen, dass *die Zeitspanne zwischen Unfall und Wundbehandlung* ein für das primäre Wundheilungsresultat höchst wesentlicher Faktor ist, sehen wir in diesem Material gleichwohl, dass er *während der ersten vier Stunden nach der Verletzung eine untergeordnete Rolle spielt*, verglichen mit dem Ausmass der Wunde und etwaigen sonstigen Faktoren. Von Interesse ist, dass auch innerhalb der Gruppen dieser Frakturen, bei denen die offenen Wunden etwa vom selben Ausmass sind, bei den früher zur Behandlung gelangten keine Tendenz eines besseren Wundheilungsergebnisses im Vergleich zu den später behandelten festgestellt werden kann, solange sich die Variationen im Rahmen dieser vier ersten Stunden halten.

Die Zahl der später zur Aufnahme gekommenen Fälle ist so gering, dass sich irgendwelche Schlussfolgerungen verbieten. Wie schon erwähnt, ist also bei diesem Untersuchungsgut der sonst natürlich höchst wichtige Faktor der Zeit durch ein tadelloses Krankentransportwesen ausgeschaltet, was eine wesentliche Verbesserung der Möglichkeiten bedeutet, die sonstigen hier belangvollen Faktoren zu beleuchten.

Ad 2. Schon aus dem oben Gesagten geht hervor, dass *Art und Umfang der komplizierenden Wunde* von grösster Bedeutung für die Wundheilungsergebnisse bei den offenen Knochenbrüchen sind, wie ja bereits wohlbekannt ist. Man hat diesbezüglich besonders hervorgehoben, dass die durch indirekte Gewalt entstandenen Wunden, wo die Frakturspitzen von innen her die Haut lädiert haben, bedeutend besser heilen als die durch direkte äussere Gewalt entstandenen Wunden (z. B. BARDY, v. SEEMEN, BÖHLER, IMBERT u. a.). Die Unterschiede scheinen jedoch bisher noch nicht für ein grösseres Material zahlenmässig klargestellt zu sein, weshalb die beiden Gruppen in der Regel auch in der Praxis nicht verschieden behandelt worden zu sein scheinen.

In dem vorliegenden Material sind die Wunden in der besagten Hinsicht in nachstehende drei Gruppen gegliedert worden. Die beiden erstgenannten Gruppen sind selbstverständlich nicht durch scharfe Grenzen unterschieden.

Gruppe I. Grobe Lacerationen oder mässige Wunden mit grossen subcutanen Schäden.

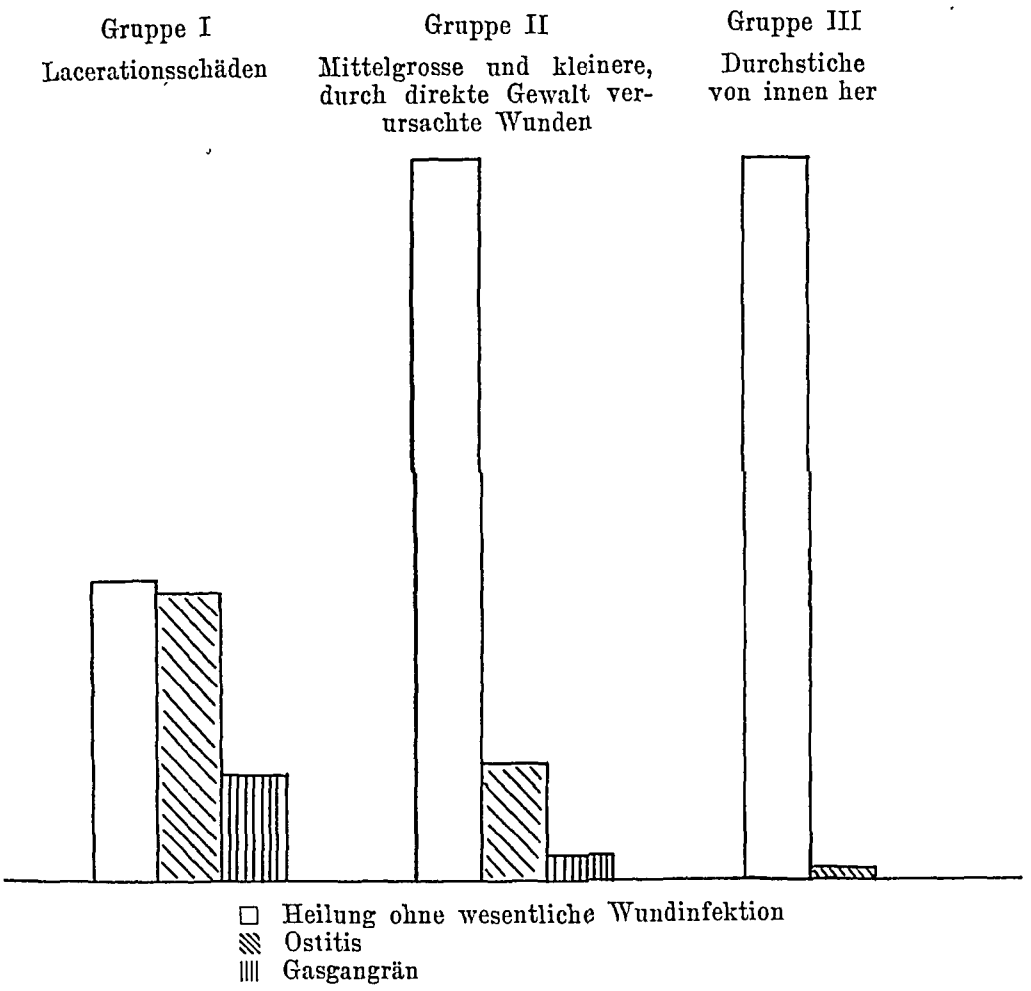
Gruppe II. Mittelgrosse und kleinere, durch direkte Gewalt verursachte Wunden, wo auch die subcutanen Schäden den betreffenden Fall nicht der Gruppe I zuweisen.

Gruppe III. Schäden, die dadurch verursacht sind, dass die Haut von innen her durch frakturierte Skeletteile perforiert worden ist (doch nicht, wenn grössere Lacerationen vorliegen, die den Fall der Gruppe I zuweisen).

Teilt man die 175 Fälle, in denen das primäre Wundheilungsergebnis beurteilt werden konnte, nach der Art der Verwundung und dem Heilungsergebnis gemäss den oben angegebenen Prinzipien ein, so ergibt sich folgende Tabelle:

	Gesamtanzahl	Heilung p. p.	Oberfl. Infektion	Ostitis	Gasgangrän	% schwere Wundinfektionen (die beiden letzten Gruppen)
Gruppe I (schwere Lacerations- und Quetschwunden) . .	53	13	10	22	8	57 %
Gruppe II (mittelgrosse und kleinere, durch direkte Gewalt verursachte Wunden)	66	47	8	9	2	17 %
Gruppe III (Durchstiche von innen her)	56	49	6	1	0	2 %

Die Tabelle zeigt, *welche entscheidende Rolle der Umfang der offenen Wunde für das primäre Wundheilungsergebnis spielt.* Diagramm 1 veranschaulicht dies in graphischer Darstellung. Eine glatte Heilung tritt bei den schweren Lacerationen bedeutend weniger häufig ein, während die oberflächliche Weichteilsuppuration nach ihrer Frequenz nicht erheblich wechselt. Die Gasgangräne fanden sich nur in den Gruppen I und II, mit einem starken Übergewicht der schweren Lacerationsschäden. Die Durchstichläsionen von innen her, Gruppe III, zeigen eine im Verhältnis zu den übrigen Gruppen sehr günstige Prognose, was



Diagr. 1. Die primären Wundheilungsergebnisse bei komplizierenden Wunden verschiedenen Umfanges.

die primäre Wundheilung anlangt. So trat nur bei einer solchen Verletzung eine wirkliche Wundinfektion auf, und bezüglich dieses Falles liegen besondere Umstände vor (s. unten).

Diese relativ ungünstigen Wundheilungsergebisse bei den schwereren Schäden auch eines Friedensmaterials dürften angesichts der zahlreichen schweren Infektionen bei den komplizierten Frakturen des gegenwärtigen Krieges Beachtung verdienen. Die hohen Geschossgeschwindigkeiten der modernen Feuerwaffen verursachen bekanntlich eine bedeutend stärkere und ausgedehntere Kontusionswirkung auf die Gewebe, als sie früher in Frage kam.

Ad 3. Die Verunreinigung der Wunden. Selbstredend ist sowohl die Art als die Menge der von aussen in die Wunde gelangten

Infektionsstoffe und Fremdkörper von grosser Bedeutung. In die Wunde gekommene Fremdkörper sind ja direkt festzustellen, während es leider unmöglich ist, Art und Menge der Infektionsstoffe direkt zu bestimmen. Diese Schwierigkeit dürfte der Grund dafür sein, dass bezüglich dieser Fragen nur spärliche Angaben von praktischem Werte vorliegen. Nur über die Tetanusinfektion haben wir eine ziemlich reichhaltige Literatur, und die einschlägigen Arbeiten münden hauptsächlich in einer Stellungnahme für oder gegen prophylaktische Serumbehandlung bei Verwundungen aus. Man hat hier z. B. geographische Verschiedenheiten bezüglich der Gefahr eines manifesten Tetanus nachgewiesen und auch die Unterschiede zwischen verschiedenen Berufen und Milieus hervorgehoben (z. B. SOMMER 1939). Militärmedizinisch hat man neuerdings auch auf das besonders geringe Risiko schwerer Wundinfektionen bei Kriegsverletzungen zur See hingewiesen (zur VERTH 1940), was durch die besonders gute Körperhygiene, das Fehlen äusserer Verschmutzung usw. erklärt wird. Im übrigen scheinen diese Probleme jedoch nur gestreift worden zu sein, ohne dass man versucht hat, etwaige Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen zahlenmässig klarzustellen. Wir können indessen davon ausgehen, dass keine komplizierte Fraktur, selbst unter den günstigsten Umständen, steril ist. Es ist klar, dass die Bakterienflora auf der Haut und in der Kleidung stark durch das Milieu beeinflusst wird, in welchem man lebt und arbeitet. Dasselbe gilt in bezug auf die Geräte und Werkzeuge, die für das Zustandekommen der Fraktur von Bedeutung sein können, sowie auch davon, womit die Wunde sekundär in Berührung gekommen sein kann. Dadurch erhält auch die in die Wunde gelangende Bakterienflora ihr Gepräge. Nachstehend soll ein Versuch unternommen werden, unter diesem Gesichtspunkt zu untersuchen, ob in bezug auf die primären Wundheilungsergebnisse ein Unterschied zwischen den Frakturfällen dieses Materials, nach Beruf und Umwelt der Patienten gegliedert, festgestellt werden kann.

Zunächst ist zu erwähnen, dass eine Aufteilung des Materials bloss nach dem festgestellten und verzeichneten Grade der makroskopischen Verschmutzung der Wunde keinen signifikanten Unterschied zwischen den Wundheilungsergebnissen gezeigt hat.

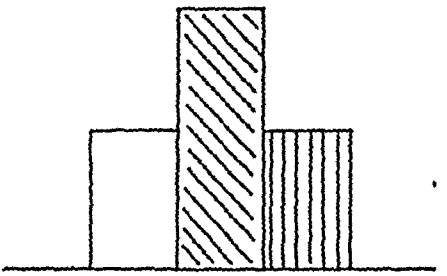
Die Klientel der Lunder Klinik lässt sich zweckmässig auf folgende Milieugruppen verteilen:

1. In der Landwirtschaft Beschäftigte.
2. Mit anderen Erdarbeiten als landwirtschaftlicher Arbeit Beschäftigte, z. B. Wegearbeiter, Handlanger usw.
3. Sonstige, d. h. Handwerker, Industriearbeiter, Stadtbewohner u. a.

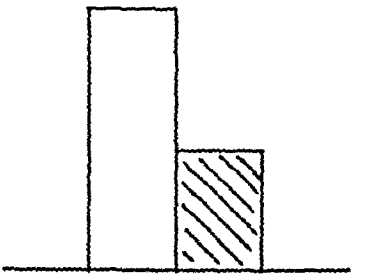
Natürlich sind die Grenzen zwischen diesen Gruppen nicht ganz scharf. So kann es z. B. vorkommen, dass sich ein Bauernjunge bei der Arbeit in der Scheune einen offenen Knochenbruch zuzieht, während seine wesentliche Beschäftigung sonst der Schulbesuch ist. In einem solchen Falle ist er zur Gruppe 1 gezählt worden.

Lassen sich also die drei Gruppen nicht scharf gegeneinander abgrenzen, so können demgemäss auch die Ergebnisse, die aus den nachstehenden Tabellen zu entnehmen sind, nur eine Orientierung in bezug auf die Heilungsbedingungen vermitteln. Die Untersuchung dürfte indessen dazu angetan sein, die verschiedenen Heilungsaussichten dieser drei Milieugruppen zu beleuchten. Da die Bedeutung des Ausmasses der Wunde schon dargelegt worden ist, muss diese hier in der Weise berücksichtigt werden, dass das Material in erster Linie nach diesem Gesichtspunkt in die weiter oben angegebenen Gruppen zerlegt wird. In jeder einzelnen dieser Gruppen kann dann der etwaige Einfluss des Milieus studiert werden. Das Ergebnis ist in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben (vgl. Diagr. 2).

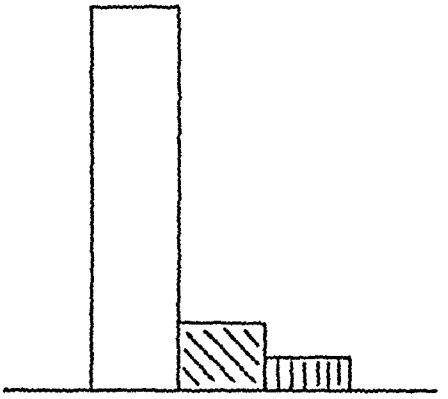
	Heilung p. p.	Oberfl. Inf.	Ostitis	Gas-gangrän
I. Schwere Lacerationen (53 Fälle)				
1. Landwirtschaft . . .	2	4	11	5
2. Andere Erdarbeit . .	1	1	4	3
3. Sonstige	10	5	7	0
II. Mittelgrosse od. kleinere, durch direkte Gewalt verursachte Wunden (66 Fälle)				
1. Landwirtschaft . . .	17	1	3	1
2. Andere Erdarbeit . .	3	1	1	1
3. Sonstige	27	6	5	0
III. Durchstich von innen her (56 Fälle)				
1. Landwirtschaft . . .	18	2	1	0
2. Andere Erdarbeit . .	4	0	0	0
3. Sonstige	27	4	0	0



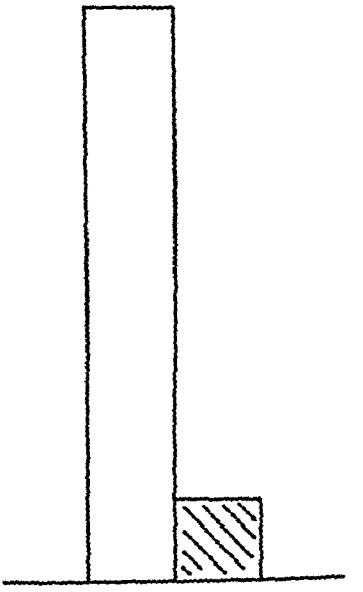
Frakturen von Landwirten und Erdarbeitern. Schwere Lacerationen. (Gruppe I: 1 u. 2, S. 000.)



Frakturen der übrigen Patienten. Schwere Lacerationen. (Gruppe I: 3, S. 000.)



Frakturen von Landwirten und Erdarbeitern. Mittelschwere und leichtere, durch direkte Gewalt verursachte Wunden. (Gruppe II, 1 u. 2, S. 000.)



Frakturen der übrigen Patienten. Mittelschwere und leichtere, durch direkte Gewalt verursachte Wunden. (Gruppe II, 3, S. 000.)

□ Heilung ohne wesentliche Wundinfektion
⁘ Otitis
Gasgangrän

Diagr. 2. Die primären Wundheilungsergebnisse bei den Frakturen der Landwirte und Erdarbeiter im Vergleich zu denjenigen der übrigen Patienten.

Es zeigt sich hier, dass in der Gruppe der schweren Lacerationen die in der Landwirtschaft Beschäftigten Gruppe I, 1. wesentlich häufiger Wundinfektionen aufweisen als diejenigen Patienten mit gleichwertigen Verwundungen, die in ihrem Beruf nicht mit Erde in Berührung kommen (Gruppe I: 3). Unter den erstgenannten war eine primäre Wundheilung nur in 9 % zu verzeichnen, während in nicht weniger als 73 % schwere Wundinfektionen auftraten. In der Gruppe »der Sonstigen« sind die entsprechenden Ziffern 45 % und 31 %.

Eine Spezialgruppe, die zu den obengenannten schweren Verwundungen gezählt wurde, sind die komplizierten Frakturen, 8 an der Zahl, wo durch die Verletzung ein grösseres Gelenk geöffnet wurde. Fünf von diesen heilten ohne nennenswerte Wundinfektion, während in zwei Fällen eine Ostarthritis und in einem Falle Gasgangrän eintrat. Die drei betreffenden Patienten waren alle in der Landwirtschaft oder mit anderen Erdarbeiten beschäftigt.

Die Patienten, die mit anderen Erdarbeiten als Landwirtschaft beschäftigt waren, Untergruppe 2, zeigen ungünstige primäre Wundheilungsergebnisse, ebenso wie Untergruppe 1. Doch ist die Gruppe so klein, dass es sich nicht entscheiden lässt, ob sie sich in bezug auf die Wundheilung irgendwie von Gruppe 1 unterscheidet.

Die Durchstichwunden (Gruppe III) haben sehr günstige Heilungsbedingungen, fast unabhängig von dem Milieu der Patienten. Nur eine schwere Wundinfektion war zu verzeichnen, und zwar unter den Frakturen der Landwirte.

Von grösstem Interesse ist die Tatsache, dass sämtliche Fälle von Gasgangrän — nicht weniger als 10 Fälle — Patienten betreffen, die beruflich oder sonstwie eng mit der Landwirtschaft oder anderen Erdarbeiten zu tun hatten. Unter den übrigen 91 Fällen war kein einziger Fall zu verzeichnen. Diese Tatsache verdient Beachtung, da von mehreren Autoren (z. B. Böhler 1936, Ehalt 1931) angenommen worden ist, das Nichtvorhandensein von Gasgangrän in gewissen grösseren Zusammenstellungen (z. B. unter 127 Fällen aus der Grosstadt Wien) sei auf eine tadellose Wundausschneidung zurückzuführen. Nach den obigen Ziffern dürfte es sich eher so verhalten, dass die Gefahr der Gasgangrän überhaupt bei einer Grosstadtunfallklientel weit geringer ist, vielleicht sogar so gering, dass Studien über die Wirksamkeit verschiedener therapeutischer Massnahmen in bezug auf diese Frage mit dem Material einer einzigen Klinik mit einseitig zusammengesetzter Klientel nicht möglich sind.

Betrachtet man die primären Wundheilungsergebnisse bei den Frakturen der Patienten, die beruflich nicht mit Landwirtschaft oder anderen Erdarbeiten zu tun haben (Unterabteilung 3 der Gruppen I—III), so findet man, dass nur in 13 % der Fälle eine Infektion von Bedeutung aufgetreten ist, ein Ergebnis, das sich sehr wohl mit den oben angeführten, von anderer Seite veröffentlichten guten primären Wundheilungsergebnissen vergleichen lässt. Gleichwohl ist zu beachten, dass sich die Heilungsaussichten auch für diese Gruppe vermutlich ungünstiger gestalten werden als bei einer Grosstadtklientel. Die verhältnismässig kleinen schonischen Städte und Orte sind nämlich Mittelpunkte für den Handel mit Landwirtschaftserzeugnissen, für den Pferde- und Viehhandel, es herrscht ein ziemlich lebhafter Verkehr mit Pferdefuhrwerken usw., weshalb auch bei den offenen Knochenbrüchen z. B. im Zusammenhang mit einem Strassenunfall in höherem Grade als in einer Grosstadt die Gefahr einer Verunreinigung mit Erde und mit tierischen Fäkalien untermengtem Strassenstaub besteht, Umstände, die nach den hier gewonnenen Erfahrungen die Wundheilung ungünstig beeinflussen dürften.

Ein interessanter Sonderfall der offenen Knochenbrüche in der Landwirtschaft ist die Gruppe, wo die Wunde entweder makroskopisch mit Stroh oder Heu verschmutzt war oder wo der Unfall in einem Milieu stattgefunden hat, dass eine solche Verunreinigung mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist. Hierher zählen z. B. die komplizierten Frakturen durch Unglücksfälle beim Dreschen, wo auch kleine Teilchen des Getreides als ein feiner Staub überall unter die Kleidung dringen. Die diesbezüglichen Unglücksfälle des hier vorgelegten Untersuchungsgutes sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Alter d. Pat. (Jahre)	Ausmass der Wunde Gruppe	Heu od. Stroh in d. Wunde festgestellt	Zeit zw. Unfall u. Behandlung	Heilungsergebnis
18	I	+	1 Stde	Gasgangrän, Amputation
23	I	+	1½ Stdn	Ostitis
30	I (*offenes* Gelenk)	+	1 Stde	Ostarthritis
42	I	+	2 Stdn	Ostitis
49	I	—	5 »	oberfl. Suppuration
51	I	+	½ Stde	Ostitis

Alter d. Pat. (Jahre)	Ausmass der Wunde Gruppe	Heu od. Stroh. in d. Wunde festgestellt	Zeit zw. Unfall u. Behandlung	Heilungsergebnis
59	I	—	½ Stde	oberfl. Suppuration
70	I	—	1 »	Ostitis; später Embolietod
12	III	+	2 Stdn	oberfl. Suppuration. 4 J. später jedoch Refraktur an ders. Stelle
38	III	—	1 Stde	Heilung p. p.
48	III	—	2 Stdn	Ostitis
60	III	—	2 »	Heilung p. p.

Von den 8 schweren Verwundungen ist also keine primär geheilt. Schwere Wundinfektionen waren in sechs dieser Fälle zu verzeichnen. *Sämtliche fünf Fälle, bei denen makroskopisch Heu oder Stroh in der Wunde festgestellt wurde, zeigten schwere Wundinfektionen,* trotzdem die besagten Fälle sehr bald, im Durchschnitt nur 1.6 Stunden nach dem Unfall, zur Behandlung gekommen waren.

Auch unter den sonst prognostisch so günstigen Durchstichfrakturen trat in einem Falle, der ebenfalls makroskopisch mit Heu und Stroh verschmutzt war, eine Ostitis auf. Es ist zu beachten, dass dies der einzige Fall in der ganzen Gruppe der Durchstichfrakturen ist, wo eine schwere Wundinfektion auftrat. In einem anderen dieser Fälle fand vier Jahre später eine Refraktur an derselben Stelle statt, trotzdem der Patient zur Zeit der ersten Fraktur nur 12 Jahre alt war. Es handelte sich um eine Femurfraktur mit minimaler Durchstichwunde. Die Fraktur heilte in guter Stellung. Es fragt sich, ob die Heilung der Fraktur irgendwie unvollständig gewesen ist, doch ergab weder die Nachprüfung der Röntgenbilder noch die Durchsicht des Krankenblattes sichere Anhaltspunkte hierfür. Bemerkenswert ist indessen, dass der Patient nach dem ersten Knochenbruch über einen Monat lang recht hohes Fieber hatte.

Es zeigt sich also, dass die komplizierten Knochenbrüche, die bei Unfällen in einem Milieu, wo Verunreinigung durch Heu oder Stroh naheliegt, auftreten, in Hinsicht auf die primäre Wundheilung äusserst ungünstig gestellt sind. Schwere Wunden, in denen man Heu oder Stroh findet, heilen so gut wie nie primär. Es dürfte richtig sein, in diesen Fällen *nicht* den Versuch

eines primären Verschlusses zu machen, selbst wenn die Wunde frühzeitig der Behandlung zugeführt wird.

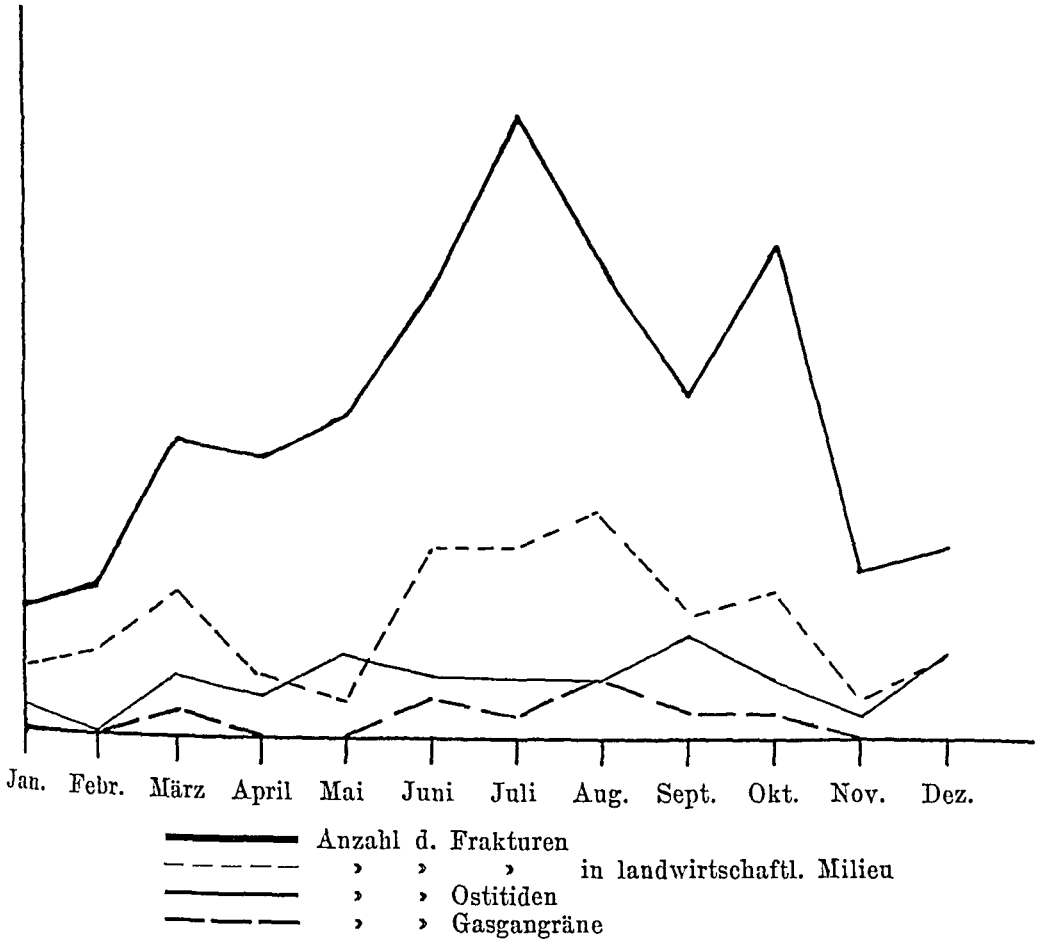
Die Ursache, weshalb diese Gruppe eine so ausgesprochen schlechte Wundheilung zeigt, lässt sich natürlich nicht mit Bestimmtheit auf Grund eines Krankenhausmaterials beantworten. Es ist indessen offenkundig, dass die Heilung in verschiedenen Fällen nach möglichst sorgfältiger Reinigung der Wunde und anschliessender Primärnaht fast eine Woche lang günstig verlief. Erst dann machte sich langsam ein suppurativer Prozess geltend, der die Eröffnung der Wunde erforderlich machte. In mehreren Fällen ist vermerkt, dass der Eiter den Geruch faulenden Heues gehabt habe, welche Feststellung der Verfasser ebenfalls an verschiedenen Fällen ausserhalb dieses Materiales hat machen können. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass mit dem Heu und Stroh Sporen von niedrigvirulenten Mikroorganismen in die Gewebe gelangen. Möglicherweise sind diesen Sporen gegenüber die Schutzmassnahmen des Organismus machtlos, so dass sie sich langsam aber sicher entwickeln und Wundinfektionen dieser speziellen Art verursachen, damit auch gewöhnlichen Eiterbakterien den Weg bahnend. Diese Erklärung steht in gutem Einklang mit der Beobachtung, dass durch Bier verunreinigte Wunden besonders schlecht heilen.

Die in der Regel ungünstigste Wundinfektion im Zusammenhang mit einer offenen Fraktur ist zweifellos die Gasgangrän. Da das untersuchte Material, trotz in mehreren Punkten günstigen Heilungserfolgen, gleichwohl eine verhältnismässig so hohe Zahl dieser Wundkomplikation aufweist und diese sich ziemlich streng milieugebunden gezeigt hat, mag es von Interesse sein, die zehn betreffenden Fälle in einer Tabelle zusammenzustellen:

Alter d. Pat. (Jahre)	Ausmass der Wunde Gruppe (s. S.)	Zeit zw. Unfall und Behandlung	Amputation auf vitale Indikation hin
6	I	1 Stde	+
18	I	1 »	+
20	I	1 »	—
24	I	1 »	+
29	I	2 Stdn	+
31	I	1½ Stdn	—
40	I	1½ »	+
70	I	2½ »	+
33	II	2 Stdn	+
56	II	1 Stde	+

Wie diese Tabelle zeigt, entwickelte sich die Gasgangrän bei Patienten jeden Alters. Wie schon erwähnt, betrafen alle diese Fälle Patienten, die beruflich oder sonstwie eng mit der Landwirtschaft oder anderen Erdarbeiten zu tun hatten. Die Verwundungen kamen, wie aus der Tabelle ersichtlich, durchweg bald, im Durchschnitt nach nur eineinhalb Stunden, zur Behandlung. Nicht weniger als 8 hatten schwere Lacerationen. Die Tabelle unterstreicht ebenfalls die ernstere Prognose, wenigstens in dem hier untersuchten Milieu, womit bei den offenen Knochenbrüchen in der Landwirtschaft offenbar zu rechnen ist, und zwar trotz frühzeitiger und sorgfältiger Wundbehandlung.

Es wäre vielleicht denkbar, dass sowohl die Art als die Menge der in die Wunde gelangenden Infektionsstoffe auch mit den Temperaturverhältnissen und anderen jahreszeitlich bedingten Faktoren wechselten. Eine Untersuchung des Materials, auf die einzelnen Monate des Jahres verteilt, zeigt, dass die Anzahl der



Diagr. 3. Verteilung der Frakturen und der Wundheilungsergebnisse auf die Monate des Jahres.

offenen Knochenbrüche im Winter niedrig, während der Sommermonate dagegen hoch ist. Dies erklärt sich selbstredend grossenteils durch den verstärkten Kraftfahrzeugverkehr im Sommer, besonders die Vergnügungsreisen. Indessen ist auch in der Landwirtschaft während der warmen Jahreszeit eine gesteigerte Anzahl von Frakturen zu verzeichnen, offenbar zum Teil im Zusammenhang mit der Erntearbeit. Das Material dürfte zu klein sein, um Schlüsse darüber zu gestatten, ob die Frakturen des Sommers an sich in bezug auf die Primärheilungsergebnisse eine ungünstigere Prognose haben oder nicht. Es scheint jedoch, als entfielen die meisten Fälle von Gasgangrän auf das Halbjahr Juni—November. In dem anderen Halbjahr war nur ein solcher Fall zu verzeichnen. Die Ostitiden dagegen verteilen sich ziemlich gleichmässig über das ganze Jahr, ohne im Sommer nennenswert zuzunehmen.

Ad 4. Kraftfahrverkehrsunfälle. Es wurde schon gesagt, dass die Zahl der infolge von Automobil- und Motorradunfällen in die Klinik kommenden offenen Knochenbrüche beträchtlich zugenommen hat. Dasselbe, oft in bedeutend höherem Grade, ist natürlich auch anderwärts beobachtet worden (z. B. MAURER 1938). Für die Beurteilung der Ergebnisse ist es da von Interesse zu erfahren, ob diese Frakturen, die ja oft durch grobe Gewalt verursacht sind, sich in bezug auf die primäre Wundheilung irgendwie vom Durchschnitt unterscheiden. Es wurden sämtliche Fälle berücksichtigt, wo ein Kraftfahrzeug irgendwie an dem Unfall beteiligt war, einerlei, ob es sich um einen gewöhnlichen Verkehrsunfall oder um landwirtschaftliche Motorfahrzeuge handelte. Ebenso wurden sämtliche diesbezüglichen Verletzungen berücksichtigt, mochte nun der Verunglückte selbst mit dem Kraftfahrzeug gefahren sein oder nicht.

Die Gesamtzahl der im Zusammenhang mit Kraftfahrzeugen entstandenen Frakturen dieses Materials beträgt 82. In 78 von diesen konnte die primäre Wundheilung studiert werden. Von diesen 78 Fällen heilten 51 (62 %) primär, 12 (15 %) mit oberflächlicher Suppuration. In 15 Fällen (18 %) trat eine schwere Wundinfektion ein, und zwar in 11 Fällen eine Ostitis, in 4 Fällen Gasgangrän. Was das Ausmass der Wunden angeht, sind 20 Fälle der Gruppe I, 35 der Gruppe II und 23 Fälle der Gruppe III zuzuzählen. 20 Frakturen betrafen Patienten, die in der Landwirtschaft oder bei anderer Erdarbeit beschäftigt waren,

und unter diesen befindet sich etwa die Hälfte der schweren Wundinfektionen. Die übrigen 50 Patienten gehörten anderen Berufen an, die Zahl der schweren Wundinfektionen war hier durchschnittlich nicht ganz halb so gross. Die ungünstigere Prognose dieser Frakturen bei Landwirten und Erdarbeitern tritt also auch in dieser Spezialgruppe stark hervor. *Hingegen weist die Gruppe der Kraftverkehrsunfälle insgesamt keinerlei signifikante Unterschiede in bezug auf die Heilungsaussichten gegenüber dem übrigen Material auf.*

Ad 5. Das Lebensalter der Verletzten. In diesem Material haben zwischen den verschiedenen Altersgruppen keine Unterschiede in bezug auf die primäre Wundheilung festgestellt werden können. Da die Wunden kleineren Ausmasses in so hohem Grade primär heilen, lässt sich bei diesen kein signifikanter Unterschied feststellen. Die Gruppe mit schweren Lacerationen, wo deutlichere Resultate zu erwarten wären, umfasst indessen so wenige Fälle im Greisen- oder Kindesalter, dass auch hier kein Unterschied hervortritt. Es erscheint daher unnötig, die Darstellung durch Zahlenangaben zu belasten. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass sich an einem grösseren Material ein Unterschied feststellen lassen würde. So könnte man vermuten, dass Patienten höheren Alters in dieser Beziehung ungünstiger gestellt wären, als Kinder.

Eine Zusammenstellung der hier gewonnenen Ergebnisse bezüglich der Faktoren, welche auf die primäre Wundheilung bei offenen Brüchen der langen Röhrenknochen Einfluss haben, sieht wie folgt aus:

1. Kommen die Verletzungen innerhalb der ersten vier Stunden nach dem Unfall zur Behandlung, so sind die zeitlichen Variationen innerhalb dieser Grenze von geringer Bedeutung, wenigstens bei einem Frakturmaterial von der Art des hier untersuchten.

2. Der Umfang der Wunde ist ein Faktor von dominierender Bedeutung. Bei schweren Lacerationen ist die Prognose wesentlich ungünstiger als bei den übrigen. Die komplizierenden Wunden, die durch von innen her perforierende Skeletteile entstehen, haben eine relativ sehr günstige Prognose.

3. Das Berufsmilieu der Patienten ist von sehr grosser Bedeutung. Die komplizierten Frakturen in der Landwirtschaft und bei Erdarbeiten haben, was die Wundheilung betrifft, eine wesentlich ungünstigere Prognose als die übrigen untersuchten

Milieus. Bei denjenigen Frakturen in der Landwirtschaft, die mit schwereren Lacerationen verbunden waren, traten etwa doppelt so häufig schwere Wundinfektionen auf wie bei den übrigen. *Sämtliche* 10 Fälle von Gasgangrän, die in diesem Material (175 Fälle) zu verzeichnen waren, betrafen in der Landwirtschaft oder bei Erdarbeiten Beschäftigte.

Besonders ungünstig ist die Prognose bei durch Heu und Stroh verunreinigten Wunden. Diese heilen nur ausnahmsweise primär, selbst wenn sie frühzeitig zur Behandlung kommen und die Wunden in grösstmöglichem Ausmass ausgeschnitten werden.

4. Die im Zusammenhang mit Kraftfahrzeugunfällen entstandenen komplizierten Frakturen sind, was die Wundheilung angeht, denen des übrigen Materials gleichgestellt. Doch macht sich auch in dieser Gruppe die weit schlechtere Prognose derjenigen Patienten bemerkbar, die beruflich in der Landwirtschaft oder bei Erdarbeiten zu tun haben.

5. Verschiedene Jahreszeiten können möglicherweise eine verschiedene Prognose für die Wundheilung bedingen. Indessen ist auch die Frequenz der offenen Knochenbrüche stark jahreszeitlich bedingt, mit einem beherrschenden Übergewicht des Sommerhalbjahres. Es lässt sich daher schlecht entscheiden, ob auch die Wundheilung mit der Jahreszeit wechselt. Die Gasgangrän scheint jedoch hauptsächlich in den Sommer- und Herbstmonaten aufzutreten.

Was die Behandlung der in Rede stehenden Wunden bei komplizierten Frakturen betrifft, so erscheint es angezeigt, die Primärsutur mit bedeutend mehr Vorsicht anzuwenden, wenn es sich um Patienten vom Lande und besonders um Landarbeiter u. dgl. handelt, als wenn es sich um eine Grosstadt- oder Stadtbevölkerung handelt. Beim Dreschen oder ähnlichen Arbeiten entstandene Frakturen sowie bei solchen, die mit Heu oder Stroh verunreinigt sind, ist die primäre Naht im allgemeinen nicht angebracht, selbst wenn die betreffenden Fälle sehr bald nach dem Unfall zur Behandlung kommen.

Die sog. Durchstichwunden von innen her können in der Regel ohne grösseres Risiko primär verschlossen werden, auch bei den sonst mehr gefährdeten Patienten aus landwirtschaftlichem Milieu.

Wahrscheinlich lassen sich aus anderen Milieus noch weitere interessante Erfahrungen gewinnen, die für die Behandlung dieser Schäden von Wert sein könnten. Nach den einschlägigen

Arbeiten der letzten Jahre hat es den Anschein, als hätte ein gewisser Wettbewerb von Kliniken mit besonders günstigem Milieumaterial, die besten Heilungserfolge vorlegen zu können, die Bereitschaft gehemmt, weniger günstige Resultate aus anderen, gefährdeteren Milieus vorzulegen. Zusammenstellungen der letzteren Art haben indessen allem Anschein nach ihr Interesse und ihren Wert, wenn es gilt, eine bestimmtere Anschauung über die zweckmässigste Behandlung dieser Schäden unter wechselnden Verhältnissen zu gewinnen. Jedenfalls ist es klar, dass durch einen einfachen Vergleich der Erfolge verschiedener Kliniken mit verschiedenen Behandlungsmethoden nur dann ein sicheres Urteil über den Wert dieser verschiedenen Methoden zustande kommen kann, wenn die schwer zu kontrollierende Bedingung erfüllt ist, dass die Zusammensetzung des Materials im wesentlichen die gleiche ist, besonders was das Milieu angeht.

Zusammenfassung.

Für ein Zehnjahresmaterial der Chirurgischen Klinik zu Lund sind die primären Wundheilungsergebnisse bei offenen Brüchen der langen Röhrenknochen untersucht worden, um klarzustellen, welche Faktoren für die Heilung von Bedeutung sind. Das Untersuchungsgut umfasst 175 Fälle.

Aus der Untersuchung ergibt sich u. a. folgendes:

1. Der Umfang der Wunde ist von dominierender Bedeutung. Bei schweren Lacerationen ist die Prognose wesentlich ungünstiger als sonst. Durch von innen her perforierende Skeletteile verursachte Wunden heilen mit seltenen Ausnahmen primär.

2. Das Berufsmilieu der Patienten ist von grosser Bedeutung. Die mit schwereren Wunden verbundenen Frakturen in der Landwirtschaft und bei Erdarbeitern sind mit etwa doppelt so vielen ernsten Wundinfektionen belastet wie die Frakturen in anderen Milieus. Sämtliche 10 Fälle von Gasgangrän, die in diesem Material zu verzeichnen waren, betrafen Landwirte oder verwandte Berufe.

3. Durch Heu und Stroh verunreinigte Wunden heilen nur in Ausnahmefällen primär.

4. Die Zeit zwischen Verletzung und Behandlungsbeginn ist ohne sichtliche Bedeutung, soweit sie nicht 4 Stunden überschreitet.

Die Behandlung der Wunden ist mit Rücksichtnahme auf diese Unterschiede in den Heilungsbedingungen verschiedener komplizierter Frakturen zu gestalten.

Summary.

The primary results in the healing of wounds in compound fractures of the long bones have been analysed for a period of ten years, the analysis being based on a material from the Lund University Surgical Clinic and undertaken with the view to attempting to elucidate the factors concerned. The material comprises 175 cases.

Below are some of the deductions arrived at:

1) The extent of the wound is of dominating importance. Grave lacerated wounds have a much worse prognosis than others. Wounds as a result of perforated skeletal parts from within heal, with rare exceptions, by primary intention.

2) Great importance is attached to the environment of the patients while occupied with their daily tasks. Fractures sustained during farming and during work with the soil give rise, when it is a question of more severe wounds, to relatively twice as many grave wound infections as fractures from other surroundings. In the material under review all the 10 cases of gas gangrene refer to the first-mentioned group.

3) Wounds contaminated from hay or straw heal but exceptionally by the first intention.

4) The time elapsed between injury sustained and treatment has no appreciable bearing on the progress as long as it does not extend beyond 4 hours.

In the treatment of these injuries regard should be had to these various healing conditions in the different kinds of compound fractures.

Résumé.

L'auteur a étudié les résultats immédiats du traitement des plaies accompagnant les fractures compliquées des os longs, d'après un matérial de 10 années de la Clinique Chirurgicale Universi-

taire de Lund, pour essayer de préciser les facteurs déterminants de l'évolution de ces traumatismes. Son matériel comprend 175 cas.

De l'étude ressortent en particulier les points suivants:

1) L'étendue de la plaie a une importance capitale. Les lacérations graves, essentiellement, sont d'un pronostic pire que les autres. Les plaies causées par des fragments du squelette perforant les parties molles de dedans en dehors guérissent per primam, à de rares exceptions près.

2) Le milieu où les blessés exercent leur activité journalière est d'une grande importance. Les fractures des agriculteurs et des terrassiers, en cas de plaies sérieuses donnent lieu, proportionnellement, à deux fois plus d'infections sévères que les fractures de sujets d'autres milieux. Dans le matériel étudié c'est chez les blessés des deux premières catégories que sont survenus tous les dix cas de gangrène gazeuse.

3) Les plaies souillées avec du foin ou de la paille ne guérissent qu'exceptionnellement per primam.

4) Le temps écoulé entre l'accident et le traitement ne joue pas de rôle manifeste tant qu'il ne dépasse pas 4 heures.

Le traitement des plaies doit tenir compte de ces différences dans les conditions de guérison des diverses fractures compliquées.

Literatur.

Bardy, Henry.: Om de olika principerna för behandling av frakturer på extremiteternas långa rörben. Finska läkarsällskapets Handl. Bd 75, 8, 1933.

Böhler, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung. Wien, 1929—1938.

Ehalt, W.: Behandlungsergebnisse von offenen Frakturen der langen Röhrenknochen. Arch. Ort. u. Unfallchir., 1931, XXIX, 587.

—, Behandlung der offenen Brüche der langen Röhrenknochen mit Einschluss der Behandlungsergebnisse. Wien 1938.

Imbert, R.: Le traitement des fractures ouvertes de jambe. Revue de Chir., 1936, 74, 71.

Koch, E.: Die primäre Wundnaht bei offenen Knochenbrüchen. Arch. Ort. u. Unfallchir., 1929, XXVII, s. 61.

Lundgren, Alf: Über die Heilungsresultate der Unterschenkeldiaphysenfrakturen, Acta Chir. Scand. Vol LXXVIII, Suppl. XLII. 1936.

MAURER, G.: Die Münchener Verkehrsunfälle im Jahre 1936. Arch. Ort. Chir. 1938, 39.

NOETZEL, W.: Die Behandlung frischer Wunden. Die Wundausschneidung nach Friedrich. Die Tetanusvorbeugung. Zentralblatt Chir. 1938, 15, 822.

OEHLECKER: Die missverstandene Wundausschneidung nach Friedrich. Der Chirurg, 1940, 231.

v. SEEMEN, H.: Zur Versorgung offener Knochenbrüche und der Schussfrakturen der Röhrenknochen, Der Chirurg 1940. H. 7.

SOMMER: Ist Tetanusprofylaxe im Industriegebiet überflüssig? Zentralblatt Chir. 1939, 31, 1780.

ZUR VERTH, M.: Unfallchirurgie, Kriegschirurgie, Seekriegschirurgie. Med. Welt, 1940, 21.

De l'hôpital départemental de Copenhague, Gentofte.
Service chirurgical H (chirurgien en chef: HANS WULFF).

Stérilisation avec la formaldéhyde dans le vide et la résistance de la sonde en gomme élastique.

Par

KONRAD S. JØRGENSEN.

L'histoire de la sonde comme instrument médical remonte à près de 200 ans; on pourra certainement la ramener encore plus en arrière, mais c'est seulement en 1768 e. que BERNARD, orfèvre parisien, a fabriqué une sonde en gomme, qui, sans avoir eu à subir des changements d'importance, a su satisfaire les exigences variables des temps.

Ces exigences ont beaucoup grandi sous l'ère bactériologique des années quatre-vingts à quatre-vingt-dix, quand l'asepsie, alors en germe, exigea que les instruments chirurgicaux fussent autant que possible amicrobiens. Evidemment cette exigence s'appliquait aussi à la sonde qui, d'un usage courant dans la pratique quotidienne, impliquait des possibilités nombreuses d'infecter les organes sensibles qu'elle venait à toucher.

Ici les nouvelles méthodes rencontrèrent des difficultés, car les sondes ne supportent pas trop bien l'action des désinfectants liquides conjointement avec le nettoyage mécanique, et si on l'exposait aux radicales méthodes thermiques de désinfection, la matière sensible se détruisait très vite. La constatation de ces faits a nécessité l'étude d'autres procédés plus délicats et de nature à ménager le plus possible les matériaux, non seulement les sondes, mais encore les seringues et les articles en caoutchouc tels que gants, ballons, etc.

Or, on s'est rendu compte qu'à cet effet on possède dans la formaldéhyde un excellent désinfectant gazeux qui ne détériore

guère les matériaux, et qui s'enlève relativement vite de manière à éviter les irritations.

Au seuil de ce siècle l'étude de ce mode de désinfection fut abordée de différents côtés, et sous des discussions violentes (un travail datant de 1903 ne cite pas moins de 441 articles sur ce sujet!) les principes représentant la ligne de conduite actuelle de la stérilisation avec la formaldéhyde surgirent des expériences, qui, au fond, partaient des lampes primitives dites d'Esculape.

En voici les deux principes fondamentaux:

1) celui de JANET où la température employée est celle de la chambre.

2) celui d'ALBARRAN où la température est de 60 degrés.

D'ailleurs des divergences de vue apparurent quant à l'état où se trouvait le formol employé; on était porté alors à préférer le trioxyméthylène polymérisé au formol saturé à 40 %, auquel on se tient aujourd-hui.

Le professeur ROVSING de l'Université de Copenhague, embrassant le principe de JANET, se montrait ici pionnier en recommandant dans son appareil le formol à 40 %. Il en est de même d'ALBECK qui, ici au Danemark, construisit en 1903 une étuve selon le principe d'ALBARRAN, principe appliqué aussi dans l'étuve de MARION chauffée à l'électricité, dont l'usage est assez répandu, et qui est encore en activité dans plusieurs endroits.

Cependant, comme peu à peu on a vu que les exigences du début du siècle étaient celles de la désinfection, et non celles de la stérilisation, on devait exiger ici, comme pour d'autres ustensiles chirurgicaux, un traitement plus sûr, une véritable stérilisation.

Pendant la guerre de 1914 à 1918 la stérilisation avec la formaldéhyde fut fortement recommandée par des Français tels que GROSS et BARTHÉLÉMY, et grâce à la désinfection par grandes masses qui était à l'ordre du jour, on acquit un fonds d'expériences qui plus tard se montrait utile au perfectionnement de la stérilisation avec la formaldéhyde.

Il y avait toujours une certaine divergence d'opinions quant à la capacité des différentes méthodes, l'importance de l'humidité pour la polymérisation et pour la puissance de pénétration de la formaldéhyde, et le rôle du vide. Cependant, même avant la solution théorique de ces questions, M. WALBUM de l'Institut sérothérapique de l'État à Copenhague, tirant profit des expériences susdites, a construit, en 1923, une étuve où le vide et l'humidité,

jointes à l'ancien principe d'ALBARRAN, à savoir l'élévation de la température ayant pour but l'accélération des réactions chimiques, assuraient une véritable stérilisation. Joignant la puissance bactéricide de la formaldéhyde aux méthodes physiothérapiques de la doctrine actuelle sur la stérilisation, il a réussi à former un principe qui fait époque, et dont les résultats non seulement ont tenu, mais ont été confirmés par des recherches ultérieures (telles celles de GAMMELTOFT 1924). Cependant cette méthode qui tout de même comporte certains inconvénients, ce qu'on verra plus tard, n'a pas été vulgarisée dans la mesure désirable, peut-être à cause des grandes dépenses qu'elle nécessite, aussi, probablement, par suite d'un certain conservatisme.

Cet état de choses s'est exprimé dans les fortes critiques dirigées depuis quelque temps contre l'asepsie des hôpitaux. Ainsi le professeur NAESLUND de l'Université de Stockholm regrette qu'on ne trouve pas dans toute la Suède des appareils bien en règle pour la stérilisation des sondes, et que ceux qu'on trouve «n'affectent que l'extérieur des sondes et un petit bout dans l'orifice».

C'est sur cette base qu'en Suède on a soumis à une révision la question de la stérilisation par la formaldéhyde. Ainsi LAURELL (1936) dans une étude historico-expérimentale, issue du service d'hôpital de PETRÉN à Lund, examine l'importance de l'humidité pour une stérilisation suffisante avec la formaldéhyde. Il conclut que l'exposition dans les étuves de ROVSING, de MARION et de JANET doit être considérée seulement comme une désinfection à peu près satisfaisante. Une stérilisation absolument certaine n'est obtenue qu'avec les étuves à stérilisation par le vide indiquées par WALBUM.

Du Karolinska Institutet de Stockholm, NORDGREEN, dans une série d'expériences et de publications, a mis en lumière la désinfection avec la formaldéhyde, son mécanisme et ses rapports avec le vide. Un résumé de cette étude déborderait le cadre de l'exposé présent. Les conditions bactériologiques seront mentionnées plus tard; on se bornera à signaler ici que l'auteur, complètement satisfait par la capacité de stérilisation de l'étuve WALBUM, est parvenu par ses expériences à une opinion sur l'importance du vide pour la stérilisation, divergeant de celle de WALBUM. NORDGREEN prétend que l'importance du vide ne tient qu'à l'influence qu'exerce sur la puissance de pénétration de la formaldéhyde l'augmentation subite de pression, et qu'au fond, l'idée de l'application du vide,

ici, ne s'est présentée qu'en vue de l'influence nuisible de l'air dans la stérilisation autoclave, ce qui cependant est un procédé tout différent. C'est pourquoi l'auteur propose de faire monter la pression jusqu'à l'atmosphère durant l'aspiration des vapeurs du formol, juste après avoir fait entrer le formol, au lieu de maintenir le vide pendant toute la durée de la stérilisation.

Cependant l'auteur n'est pas sans voir que l'étuve WALBUM dans sa forme actuelle est mal appropriée à la stérilisation des appareils si sensibles et si compliqués de la chirurgie de nos jours, spécialement les endoscopes, dont le sensible système optique ne supporte pas des températures dépassant 58—62 degrés Celcius, et non pas comme ici des températures de 60 à 70 degrés avec une variation montant à 5 degrés. Ce sont là des observations qui ont été faites ailleurs aussi.

Enfin le travail quotidien avec l'étuve WALBUM a fait voir que les sondes en gomme élastique, les sondes urétérales et les bougies pour lesquelles on se sert principalement de l'étuve à formol, ne passent pas non plus intactes à travers les stérilisations consécutives, mais qu'au contraire elles sont très vite détériorées.

C'est donc la possibilité d'une technique plus précautionneuse et plus ménagère des matériaux qui fera ici sujet d'une discussion détaillée.

Bases des recherches.

Le déménagement de Frederiksberg à Gentofte du service chirurgical de l'hôpital départemental apporta, parmi d'autres réformes, celle que d'une méthode de désinfection chimique combinée avec l'étuve ROVSING pour la désinfection des sondes en gomme élastique, on passa à la stérilisation des sondes selon la méthode de WALBUM. Cependant, après ce changement de méthode on constata une détérioration considérable de la qualité du matériel, et la même chose fut démontrée par les comptes qui prouvaient que, malgré des réserves assez importantes de sondes nouvelles et d'objets similaires, on était obligé d'en acheter quelques centaines au cours de l'année, contre 71 dans l'année qui précéda le déménagement, et ceci malgré un nombre diminué d'hospitalisés. Il se produisait donc une considérable détérioration du matériel. C'est pour faire l'examen de celle-ci, et, si possible, d'y remédier, que l'étude présente a été mise en œuvre sur l'instigation du docteur HANS WULFF, chirurgien en chef.

Dans l'impossibilité où on était de disposer, pour les expériences, de l'étuve à désinfection par le formol et par le vide, appartenant à l'hôpital, mais se trouvant dans un des autres services chirurgicaux, on a installé dans ce but une étuve à stérilisation par le formol et par le vide du type WALBUM, étuve qui, de bonne grâce, à été mise à disposition par la maison «Vølund» à Copenhague.

Pour ce type d'étuve, ordinairement chauffée au moyen de l'eau de la chemise, traversée par des vapeurs d'une pression de 2 atmosphères dans un système tubulaire, on procède dans le travail quotidien comme suit:

1) les sondes introduites dans de longs tubes de verre bouchés avec de la ouate hydrophobe, sont placées verticalement dans l'étuve, chauffée préalablement à 60 degrés.

2) évacuation au moyen d'une pompe électrique jusqu'à une pression de 50 à 60 mm.

3) c'est alors le moment de verser lentement par l'entonnoir 150 cc. de formol à 40 % (sol. formaldehydi, Ph. d.).

4) 3 heures d'exposition sous une pression et à une température autant que possible constantes toutes les deux.

5) 30 minutes d'aération par la pompe à vide pour chasser le formol.

6) 24 heures d'exposition à l'air des objets.

Ordinairement la température de l'étuve est réglée par un régulateur «Clorius»,[1] placé dans l'eau de la chemise, d'où il règle l'affluence des vapeurs. Il est difficile cependant d'accomoder ce régulateur à la température variable. Or, l'étuve d'essai n'était pas pourvue de régulateur, ce qui se montrait un avantage, puisque, conséquemment, on était obligé de surveiller l'étuve à de courts intervalles durant la période d'essai (l'hôpital, de bonne grâce, a mis à disposition l'assistance nécessaire).

Le problème à résoudre était de savoir s'il existait un rapport entre la détérioration des sondes et la température, et, au cas affirmatif, s'il était possible, en abaissant la température, d'accroître la résistance probable des sondes sous des conditions compatibles avec une stérilisation suffisante.

En parcourant les tables de WALBUM datant de 1923, on constate qu'en dressant une courbe des différentes températures employées, et prenant l'effet de stérilisation comme abscisse et la durée comme ordonnée, on pourra pour les températures de 30 et

[1] Construit par la maison Clorius à Copenhague.

de 40 degrés dresser une courbe hypotéthique indiquant la durée de la stérilisation comme respectivement 14 heures et 7 heures et demie, ceci en admettant que la courbe de la destruction des bactéridies, par une certaine quantité constante d'agent bactéricide, prend l'allure d'une courbe de réaction monomoléculaire, sans qu'il s'agit pourtant d'un tel procédé. (NORDGREEN.)

Sur cette base il serait possible, au détriment de la rapidité, d'abaisser la température à laquelle s'effectue la stérilisation.

On pourrait bien diviser le travail en deux parties, une partie physique et une partie bactériologique.

Recherches physiques.

Pour les expériences on s'est servi uniquement des sondes françaises Porgès, les sondes anglaises n'étant pas d'un usage très répandu, et les nouvelles sondes allemandes, qui se laissent cuire, n'ayant pas la rigidité qui distingue justement les sondes en gomme élastique; en outre elles sont trop fragiles. (Ainsi on a observé qu'une sonde no. 24 s'est cassée apres avoir été exposée pendant 18 heures).

La sonde en gomme élastique n'est pas, comme le fait penser son nom, faite en caoutchouc ou en gomme (ce dont chacun pourra s'assurer en essayant de la brûler).

Voici le principe de la fabrication:

La matrice, un filage de soie ou de coton tendu sur une barre de métal, est trempée 15 ou 16 fois consécutives dans un vernis ou une laque à l'huile, sorte de mélange pareil aux siccatifs employés dans la fabrication du vernis et du linoléum. Ce mélange, appelé la gomme, consiste en l'oléate de l'acide linéolique additionné de plomb (litharge). L'acide linéolique est dessicatif, propriété très prononcée pour l'oléate de plomb, qui, étalé en minces pellicules, obtient une élasticité parfaite par l'absorption de l'oxygène de l'air. Après chaque trempage dans la gomme on fait sécher les sondes dans l'étuve sèche et finit par un polissage.

La sonde en gomme élastique combine la souplesse et la rigidité, et c'est d'abord et surtout la rigidité qui se perd sous les conditions offertes dans l'étuve WALBUM.

Pour obtenir une évaluation exacte de cette perte en efficacité, il était nécessaire d'élaborer une méthode de mesure, par laquelle on serait à même de mesurer les propriétés des sondes avant et après l'opération.

Rapports qui existent entre les élasticités comme fonction de la durée d'action.

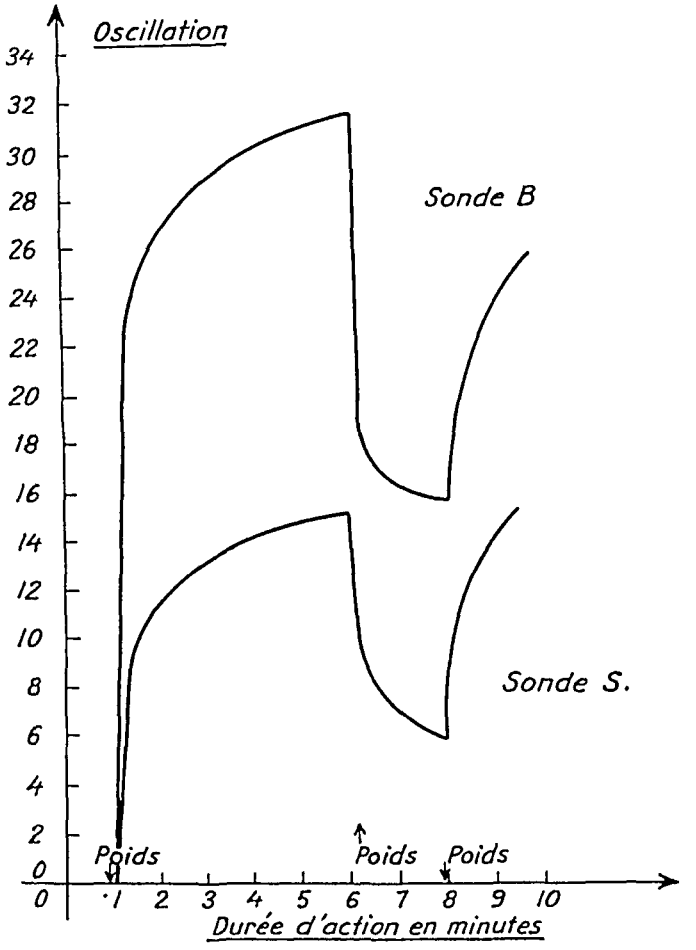


Fig. I.

Par la bonne grâce de l'Institut biophysique de l'Universite de Copenhague (chef: le professeur H. M. HANSEN) on a fabriqué un appareil, à l'aide duquel on a réussi à trouver une évaluation relative de la rigidité et de l'élasticité des sondes. On n'a pas fait des calculs absolus, ce qui déborderait les cadres du travail, et on a toujours employé, sauf indication contraire, la même épaisseur de sonde, à savoir Porgès Charrière no. 18.

Technique: l'appareil consiste en deux montants pourvu d'un dispositif de poids, et d'un microscope pourvu d'un micromètre oculaire. Sur les montants on pose librement l'objet à mesurer, un bout de sonde long de 10 cm. environ. Dans le micromètre oculaire on observe le bord supérieure de la sonde, et quand l'objet est en repos (après 5 minutes) on applique un curseur de poids constant (2.5 g), commandé par un dispositif pareil à celui qui se trouve aux balances de haute précision. On contrôle alors la

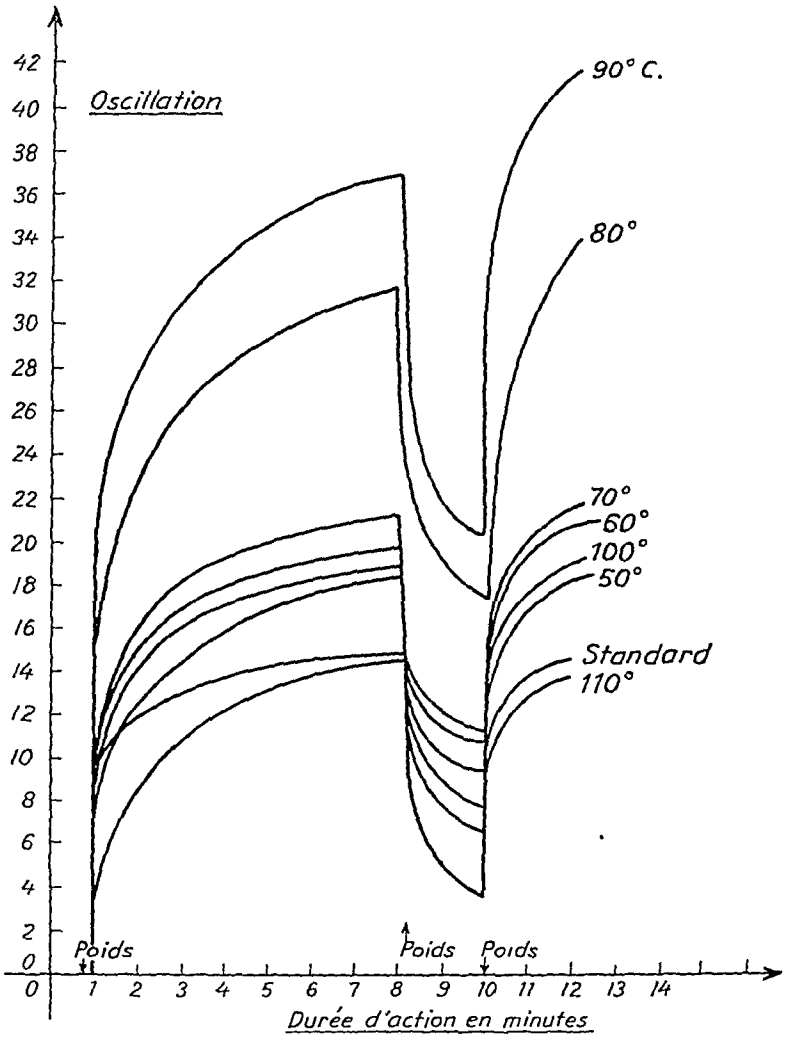


Fig. II. Courbes comparées sur les sondes exposées dans l'étuve sèche.

position toutes les minutes, pendant que l'objet atteint la position inférieure, ce qui prend une demi-heure e., mais après 7 ou 8 minutes on obtient une évaluation dont on peut se servir pratiquement. On applique de nouveau le curseur, et pendant une minute et demie on surveille toutes les demi-minutes. On inscrit le résultat dans un système de coordonnées, l'oscillation servant d'ordonnée et la durée d'abscisse.

La figure I montre l'interdépance entre l'utilité pratique observée et les courbes. On a dressé ici les courbes d'une sonde neuve cliniquement applicable (Porgès 17) et d'une sonde amollie, rendue hors d'usage après des stérilisations consécutives (Porgès 22).

La sonde S. indique pour la sonde rigide la bonne courbe normale dont l'oscillation est petite, et qui retourne vite à son état primitif. La sonde B. indique la sonde amollie, avec une grande oscillation et une mauvaise adaptation.

On a fait alors les expériences suivantes qui se divisent en quatre groupes:

1) exposition au seul formol
2) exposition dans l'étuve sèche pendant 4 heures à une température variable.
3) exposition dans l'étuve à formol
   a) à durée variable
   b) à température variable.
4) étuve à formol sans vide et à une température constante.

On a suspendu dans une bouteille un bout de sonde provenant du groupe 1, dans les vapeurs de formaldéhyde, dans un thermostat pendant 24 heures à 37 degrés, il n'a donné aucune modification de la courbe. Pour les expériences on a en outre employé des sondes neuves, Porgès Charrière no. 18; celles-ci donnent une variation peu considérable de la courbe, mais pour obtenir une formule de comparaison, on les a réduites à un diagramme sur la valeur moyenne. (Standard.)

Les résultats du groupe 2 ressortent de la fig. II qui montre que jusqu'à 90 degrés les sondes s'amollissent de plus en plus pour se raidir ensuite à 100 degrés et au dessus; le vernis s'oxydant fortement, risque de se fissurer et perd en même temps sa souplesse.

Les expériences concernant le groupe 2 a ont été entreprises à 30 degrés et par 3—4—7—9 et 12 heures d'action. Les résultats des courbes (qui ne sont pas représentés) montrent ici qu'il ne se produit qu'une perte insignifiante de rigidité à une exposition prolongée dans l'étuve, au moins à des températures plutôt basses.

Enfin les expériences concernant le groupe 2 b constituent le fond des recherches: l'action de la température sur les sondes exposées dans les étuves à formol.

Les résultats ressortent de la figure III.

Ici on voit aussi que la détérioration des sondes s'augmente proportionnellement à l'élévation de température et que, d'ailleurs, la plus grande différence se trouve entre 30 et 40 degrés.

Enfin la courbe des 89 degrés présente un intérêt spécial. C'est là la plus haute température à laquelle il était possible de

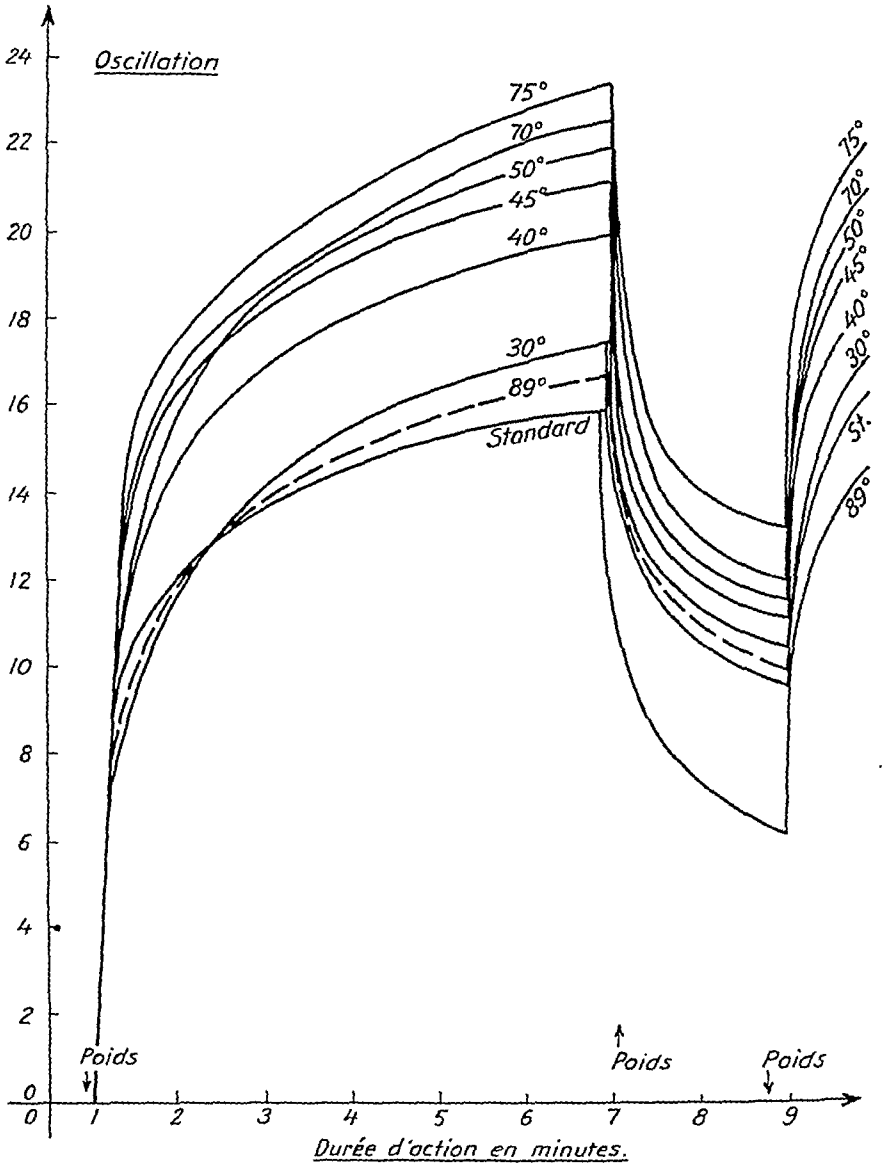


Fig. III. Rapports qui existent entre les élasticités comme fonction de la durée d'action.

Oscillation.
Sonde B.
Sonde S.
Durée d'action en minutes.

faire monter le thermomètre de l'étuve, puisque l'eau de la chemise était à ce moment en forte ébullition, de sorte qu'on pouvait supposer pour tout l'appareil une température de 100 degrés. Cependant la courbe montre qu'à cette température les sondes se raidissent,

tout en perdant leur souplesse. On trouve une allure analogue en regardant la courbe des sondes exposées dans l'étuve sèche à une température de 100 degrés.

Ceci devait faire croire que dans l'étuve WALBUM il y avait une différence entre la température enregistrée et la température réelle. Pour résoudre ce problème on entreprit, après un ajustage préalable, une recherche comparée de la température de l'étuve par rapport à un thermomètre à maximum placé dans le fond

En voici les résultats.

T_O	30°	40°	45°	50°	55°	65°	75°	89°
T_M	42°	52°	56°	61°	63°	76°	89°	100°

T_O indiquant le thermomètre de l'étuve.
T_M indiquant le thermomètre à maximum.

Différence moyenne: 10.9 degrés.

La température a été enregistrée après une demi-heure de marche de l'étuve évacuée. Un essai de contrôle chaque demi-heure en deux heures montra une différence de 10 degrés montant jusqu'à 13 degrés, de sorte qu'il n'y avait aucun signe de compensation après un laps de temps assez considérable.

Ainsi il est indispensable de faire des températures enregistrées une correction de 10.9 degrés, ce dont la température réelle excède celle qu'on a enregistrée.

Pour éclaircir davantage ces questions on a fait des mesures de contrôle dans l'étuve dont on se sert dans le travail quotidien pour la stérilisation des sondes des trois services chirurgicaux. Des thermomètres à maxima placés en haut, au milieu et sur le fond ont tous accusé de 84 à 86 degrés, tandis que le thermomètre de l'étuve marquait une température de 60 degrés.

Cette différence assez considérable comportera, à l'avenir, la nécessité d'un ajustage de toutes les étuves à formol avant l'installation. En premier lieu il faut en chercher la raison dans une mauvaise circulation à l'intérieur de l'étuve; deuxièmement dans la mauvaise adaptation du thermomètre d'étuve dans le couvercle: on aurait une différence moins grande en poussant le thermomètre plus en bas dans la chambre proprement dite de l'étuve.

Donc, cette différence des températures nous montre pourquoi on aura, en se servant quotidiennement de l'étuve WALBUM, une détérioration des sondes et quelquefois de l'optique des endoscopes plus importante que celle à laquelle on devait s'attendre avec les 60 degrés employés. *Une adaptation différente du thermomètre dans la chambre de l'étuve sera donc de rigueur.*

Enfin il a été prouvé qu'il est pratiquement impossible de maintenir le vide à la seule proximité de 60 mm. à des températures au dessus de 60 degrés. Il se trouve qu'à chaque température correspond un vide, sans doute en raison des rapports du point d'ébullition avec la pression existante, qui, à son tour, est proportionné à la pression partielle de la formaldéhyde et des vapeurs d'eau. Ainsi le point d'ébullition de l'eau, par un vide de 60 mm., sera de 60 degrés environ, ce qui explique qu'en pratique il est relativement facile de maintenir la température déterminée, rien qu'en prenant soin de garder constante la pression.

Le groupe 3 montrait que l'état physique des sondes n'était pas influencé par la présence ou l'absence du vide.

De ces expériences il ressort que la détérioration attendue qui dépend de la température, se produit en effet pour les sondes stérilisées par le formol dans l'étuve WALBUM, mais les expériences font voir aussi la possibilité de réduire la détérioration par l'application des températures moins élevées.

Recherches bactériologiques.

Il s'agit ici d'examiner, sur la base des résultats ci-dessus rapportés, s'il est possible, tout en observant les exigences de stérilité, d'abaisser la température employée dans l'étuve WALBUM, de manière à obtenir le moins possible de détérioration des matériaux.

En parcourant la littérature on a, comme mentionné dans les résultats de WALBUM (1923), l'impression que c'est en effet bien possible.

Dans le grand travail bactério-théorique de NORDGREEN sur la stérilisation par la formaldéhyde on trouve peu d'expériences qui mettent en application des sondes entières. Selon l'auteur une exposition de 3 heures à une température de 35 degrés et de deux heures à 50 degrés après évacuation est insuffisante. S'il faut prendre en considération la rapidité il sera indispensable de faire monter la température à 60 degrés pour terminer la stérilisation en une heure, même après évacuation.

Cependant la plus grande partie du travail cité a été faite dans le laboratoire et à petite échelle, donc il est impossible d'en reporter les résultats sur la pratique. D'ailleurs on n'y trouve pas une indication concernant la résistance des microbes sporogènes qui constituent le troisième degré de résistance, résistance que possè-

dent selon Konrich les bactéridies tuées par la stérilisation, et non par la désinfection de grande étendue. Comme résistance minima on trouve alléguée ici (KONRICH, FAIRBROTHER) une résistance de 20 heures vis-à-vis de la vapeur. D'ailleurs NORDGREEN, en employant principalement des bactéridies isolées à l'état de pureté, se joint à l'opinion soutenue par SOBERNHEIM et MÜNDEL, à savoir que la terre adhérente cause une résistance plus grande des spores soi-disant natives. Cependant ceci n'est pas un fait tout court, et KONRICH appelle fortement l'attention sur l'emploi de spores natives comme épreuves de stérilisation, en quoi l'appuient des travaux nouveaux tels que ceux de STÜHRK et de WILLIAM.

Dans l'étude présente on a choisi comme réactif indicateur de stérilisation de telles spores de terre; elles ne sont pas déterminées selon leurs types, mais celle de leurs propriétés qui offre de l'intérêt, à savoir leur résistance vis-à-vis de la vapeur, a été déterminée dans la chaudière à vapeur, tant pour la terre pulvérisée que pour les bactéridies cultivées dans le lait après deux passages, du bouillon gélosé à 1/10 % et du sang gélosé étalé. On en a choisi un type tétanique. En voici les résultats quant à la résistance:

1) terre de rue sèche et pulvérisée: 24 heures.

2) des bactéridies isolées à l'état de pureté en troisième passage: 8 heures.

Enfin on a employé des bactéridies, cliniquement ordinaires sur les sondes, à savoir:

3) le stafylococcus aureus provenant d'urine de pyélite.

4) des bacteria coli.

Comme matière d'expérience on a employé des sondes amollies, une sonde urétérale et des sondes en gomme élastique, Charrière du no. 8 au no. 22, retirées du service de l'hôpital. La question à savoir s'il est plus difficile de stériliser les sondes usées à cause des gerçures de la laque a été discutée par LAURELL et NORDGREEN. Cependant on ne peut pas la considérer comme étant d'une actualité spéciale, vu la surface extrêmement rugueuse que présente le filage intérieur de coton, et qui est pareille pour les sondes de tous les âges.

Les sondes ont été exposées chacune à part en des tubes de verre stériles. Après avoir ensemencé avec de la terre et des émulsions microbiennes dans une solution physiologique de chlorure de sodium, et, pour les bactéridies moins résistantes, dans le bouil-

lon, on a fermé les tubes avec des bouchons stériles en ouate hydrofuge. L'ensemencement a été fait au moyen d'une pipette Pasteur, et on en a injecté une si grande quantité qu'elle débordait de l'extrémité inverse de la sonde (3 ou 4 c. c.).

Les sondes ont été mises à l'étuve nouvellement ensemencées et humides.

Après l'opération les sondes ont été coupées en morceaux avec des instruments stériles, et on en a retiré deux morceaux du milieu pour les déposer ensuite dans le milieu nutritif liquide, les morceaux aérobies dans le bouillon peptonisé, les morceaux anaérobies dans un bouillon de foie ou dans du lait. Ces derniers ont été cultivés dans une atmosphère de CO_2 dans un appareil indiqué par le prosecteur HEERUP, qui a bien voulu le mettre à ma disposition. On n'évacue pas l'appareil, mais le fait traverser pendant 15 minutes par du CO_2 provenant d'une bombe.

On a fait un aérage à fond des sondes seulement par une demi-heure d'aspiration dans l'étuve, suivie de 24 heures d'exposition à l'air. On ne s'est servi d'aucun réactif neutralisant le formol comme le NH_4, ou une solution bisulfitique comme fait par NORDGREEN dans des recherches qui ne sont pas tout à fait convainquantes, tout au moins pas quand il s'agit de bactéridies sporifères et résistantes.

Les bactéridies qui sont d'un intérêt spécial pour les recherches dont nous nous occupons ici sont les spores de terre résistantes. Pour examiner l'action du formol sur la germination de celles-ci on a fait les expériences que voici: à un bouillon gelosé à 1/10 % on a ajouté du formol de manière à avoir des solutions aux titres de 3—2—1—0.1— — — — 0.0000001 %. A chaque tube on a ajouté 1 g. de terre, après 24 heures d'incubation anaérobie à 30 degrés on a constaté une culture massive dans les tubes d'un titre de formol au dessous de 0.1 %, une culture sporadique à 0.1 % et à 1 %, aucune culture aux solutions plus fortes. Certainement il est peu probable que les petits morceaux de sonde ont contenu une si grande quantité de formaldéhyde qu'elle aurait pu exercer une action retardatrice sur la germination. Par mesure de contrôle presque tous les tubes où on n'a pas trouvé de culture ont été inoculés encore une fois: en 24 heures ils ont donné culture. Pour les expériences toutes les bactéridies sporifères ont d'ailleurs été incubées pendant 10 jours, ce qui selon KONRICH doit suffire.

Les résultats en sont dressés dans le tableau figure IV. La température indiquée est la température enregistrée qui, on s'en sou-

	30°					40°				45°	50°	55°	65°	Température
Sondes ensemencées de:	3	4	7	9	12	2	2½	3	4	4	3	4	4	Durée d'action en heures.
Stafylococcus aureus	+ ÷ ÷ ÷	+ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	
Bac. coli	+ + ÷ ÷	+ + ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	
Tétanos	+ + + +	+ + + +	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	+ + + +	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	
Spores de terre	+ + + +	+ + + +	+ ÷ + ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	+ + + +	÷ ÷ + ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷ ÷	
Contrôle	Toutes les sondes ensemencées à titre de contrôle par les 4 types ont donné culture.													

Les tubes marqués de + ont donné culture.
Les tubes marqués de ÷ étaient stériles.

Fig. IV.

vient, doit être corrigée de 10.9°+. Les expériences montrent qu'à 30 degrés (température corrigée: 40.9 degrés) il n'y avait pas de culture pendant 9 et 12 heures. De même il n'y avait pas non plus de culture à 40 degrés (température corrigée: 50.9 degrés) pendant 3 et 4 heures. De toutes les sondes exposées pendant un laps de temps prolongé ou à une température élevée aucune culture n'apparut à des essais répétés, tandis que pour les sondes exposées pendant un laps de temps moins long ou à une température moins élevée, on constata une culture sporadique ou massive.

Par mesure de contrôle on en a cultivé provenant d'un certain nombre de sondes ensemencées, mais non exposées dans l'étuve, qui toutes ont donné culture.

Cependant ces résultats seraient très peu satisfaisants, si on attachait de l'importance à une stérilisation de courte durée, comme le fait NORDGREEN. Pourtant il ne sera pas plus coûteux d'employer un temps d'action prolongé et une température moins élevée, et avec l'étuve WALBUM ça ne demande pas non plus un plus grand travail d'exposer pendant 10 et 12 heures; si un régulateur Clorius y est installé, surtout s'il est enfermé dans la chambre de l'étuve et non pas dans l'eau de la chemise, cela demandera très

peu de soins, et, au lieu de la température élevée, on opérera avec une température beaucoup plus basse, qui ne comporte non seulement une détérioration moins considérable des matériaux, mais dont on peut supposer qu'elle sera supportée aussi par les lentilles sensibles des endoscopes, Donc, à une température de 40 degrés et par 10 heures de stérilisation il sera possible de réaliser une économie de sondes sensible. Cependant, pour plus de sûrete, il vaudra mieux prolonger le temps d'action jusqu'à 12 heures.

Les exigences de stérilisation assez rigoureuses formulées dans l'étude présente paraîtront peut-être pédantes, mais elles sont indispensables dans l'intérêt de l'asepsie: il faut que celle-ci présente la plus grande sécurité possible. Ici encore on pourra citer les paroles de Schleich: «Die Aseptik lehrt uns, wie Gewissenhaftigkeit im scheinbar Kleinsten, ja oft im Kleinlichen, mit schönsten Erfolgen gekrönt wird; sie lehrt uns die Würde der Pedanterie,» (L'asepsie nous apprend que l'exactitude dans les choses qui paraissent petites, et qui le sont même, est couronnée des plus beaux résultats; elle nous apprend la valeur du pédantisme).

Résumé.

1) On commence par donner l'historique de la stérilisation avec le formol jusqu'à la seule méthode vraiment efficace dont on dispose pour la stérilisation des sondes, à savoir la stérilisation par le formol et par le vide selon la méthode de WALBUM.

2) Après expérience faite que cette méthode comporte une détérioration disproportionnée des sondes, on procède à un examen des sondes en gomme élastique avant et après la stérilisation. On établit par là que la détérioration des sondes est proportionnée à l'élévation de température, et qu'il atteint son maximum entre 40 et 50 degrés.

3) On constate dans l'étuve WALBUM une trop grande différence entre la température vérifiée et la température réelle. Ceci nécessite forcément une adaptation différente du thermomètre et du régulateur.

4) Des recherches bactériologiques démontrent qu'il sera possible d'abaisser la température de stérilisation jusqu'au minimum de détérioration des sondes (40 degrés) au dépens de la rapidité (10 heures d'exposition).

Summary.

1) A survey is made of the history of formalin sterilisation up to the only reliable method existing of catheter sterilisation, viz. formalin-vacuum sterilisation by WALBUM'S method. More recent literature on the subject is also reviewed.

2) Since experience has shown this method to result in a disproportional destruction of the catheters elastic catheters were subjected to examination before and after treatment. It was then found that such destruction was directly proportional to a rising temperature and most marked between 40° and 50° C.

3) It is pointed out that in WALBUM'S oven there is too great a difference between the temperature read off and that actually existing. This may necessitate a different position of the thermometer and

4) Bacteriological tests have shown that it is possible to reduce the sterilisation temperature to almost the lowest one for catheter spoliation (40° C) at the expense of time (10 hours).

Zusammenfassung.

1) Verf. gibt eine Übersicht über die Geschichte der Formalinsterilisation bis zu der einzigen sicheren Methode zur Katheterstерilisation, die es gibt, nämlich der Formalin-Vakuum-Sterilisation nach WALBUM, sowie über die neuere Literatur.

2) Auf Grund der Erfahrung, dass diese Methode eine unverhältnismässig starke Schädigung der Katheter mitsichbringt, wird eine Untersuchung der elastischen Katheter vor und nach der Behandlung vorgenommen. Hierbei wird nachgewiesen, dass die Katheterschädigung mit zunehmender Temperatur ansteigt, mit einem stärksten Anstieg zwischen 40 und 50° C.

3) Verf. weist nach, dass im WALBUM'schen Ofen ein allzu grosser Unterschied zwischen der abgelesenen und der faktischen Temperatur vorliegt. Dies sollte zu einer Veränderung des Platzes des Thermometers und vielleicht auch des Messkörpers veranlassen.

4) Durch bakteriologische Untersuchungen wird nachgewiesen, dass es möglich ist, die Sterilisierungstemperatur auf Kosten der Sterilisierungsdauer (10 Stunden) fast bis auf ein Minimum von Katheterschädigung (40°) herabzusetzen.

Literature.

ALBECK, V., Mit Apparat til Desinfektion af Gummisager og Instrumenter ved opvarmet Formoldamp. U. f. L. p. 582, 1924.

BÜRGI, LAUBENHEIMER, Desinfektion -und Sterilisationslehre; Kolle, Kraus, Uhlenhut. Handb. d. path. Mikroorg. 1931.

FAIRBROTHER, R. W., A Textbook of medical Bacteriology. London. 1937.

GAMMELTOFT, S. A., Om Sterilisation ved Hjælp af den af Walbum angivne Vacuumformalinovn.; U. f. L. p. 353, 1924.

GROSS, G., La stérilisation par les vapeurs de formol en chirurgie de guerre. Bull. de l'Acad. Méd. 73. 1915.

HAMMERL & KERMAUER, Zur Desinfektionswirkung des Formalins. M. m. Wchr. 1898.

HAMMERL., Das Formalin-Vacuum-Desinfektionsverfahren. Z. Hyg. p. 307. 1936.

JANET, J., Stérilisation des sondes par l'acide sulfureux et par les vapeurs de formol. Ann. des malad. des org. gén.-urin. p. 122. 1896.

KONRICH, F.: Die bakterielle Keimtötung durch Wärme; Stuttgart 1938.

LANGE, B., Die Prüfung des Desinfektionsverfahrens durch Kultur- und Tierversuche. Z. Hyg. p. 214. 1925.

LAURELL, A., Über Formaldehyd- und Formalindesinfektion chirurgischer Instrumente. Act. chir. scand. 77. p. 341, 1935.

LOEB, Ein neuer Beitrag zur Formalindesinfektion speciell in der Urologie. M. med. Wchr. p. 183, 1911.

NAESLUND, C., Sterilisationsfrågor inom sjukhuset. Nord. med. T. p. 1535. 1938.

NORDGREEN, G., Om formaldehydens praktiske användbarhed för Sterilisation av kirurgisk material. Nord. med. T. p. 335, 1938.

—, Om desinfektion medelst formaldehyd. Nord. med. T. p. 488. 1938.

—, Investigations on the sterilisation efficacy of gaseous formaldehyde. Act. path. & microbiol. sc. 1939. Supp. 40.

—, Frågan om Formaldehydsterilisation, dess Grund och dess Lösning. Sv. Läkaretidn. p. 161, 4. 1940.

NYSTRÖM, G.: Nordisk Lærebog i Kirurgi. Bind. 1. 1932.

REICHEL, H., Desinfektion- und Sterilisationslehre. Kolle, Kraus, Uhlenhut. Handb. der. path. Mikroorg. 3 Aufl. 1931.

ROVSING, T., Urinorganernes Kirurgi. II. 1899.

SOBERNHEIM G. MÜNDEL, O.: Grundsätzliches zur Technik der Sterilisationsprüfung. Z. Hyg. p. 328. 1936.

TUFFIER & DESFOSSES, Petite chirurgie pratique. Paris. 1926.

WALBUM, L. E., Vacuumformalinovn til Sterilisation af Gummihandsker, Kathetre, Instrumenter o. l. Ugeskr. f. L. p. 387. 1923.

—, En forbedret Vacuum.-Formalin-Desinfektionsovn. Hospitalstd. p. 703, 1929.

—, Sterilisering af kirurgiske Instrumenter. Hosp. p. 57, 1933.

WULFF, H., Nutidskrav til Aseptik og dens praktiske Gennemførelse. Hosp. p. 549. 1933.

From the Pathological Department of Sabbatsberg's Hospital [Chief: Prof. BERGSTRAND] and the Department for Orthopedics and Surgical Tuberculosis of St. Göran's Hospital [Chief: S. ORELL, M. D], Stockholm.

On the ability of bone tissue (incl. 'os novum') to survive in pedicled bone grafts.

By

ARVID HELLSTADIUS.

Bone grafts are chiefly employed in orthopedic surgery in extraarticular arthrodeses and in operations for pseudarthrosis. In such cases free bone grafts have generally been used. By the blood supply to these grafts being completely cut off the bone tissue in the graft undergoes necrosis. It becomes absorbed at the same time as new bone is being formed so that in time the old graft disappears and is replaced by newly formed living bone. It is clear therefore that such regeneration of the bone graft takes place by the simultaneous processes of absorption and new-bone formation.

It happens not infrequently that the result of bone-grafting is jeopardised by the occurrence of fractures and pseudarthrosis in the graft and by more extensive absorptions of parts of the graft without the corresponding formation of new bone. The balance between the processes of absorption and new-bone formation has become disturbed, the former taking the upper hand. Mechanical strains on the graft is one of the factors often giving rise to increased absorption without corresponding formation of new bone at the site of maximum strain, with the result of fractures and pseudarthrosis. Since it takes several months and even years for a graft to re-build, it is necessary to protect it against major stresses for a long time by supports of one kind or the other with the consequent drawbacks associated therewith.

With the view to obtaining more reliable and better results in bone-grafting one has tried by the use of pedicled bone grafts to retain at least some of the nutrition to the graft. Thus Co-

DIVILLA in cases of pseudarthrosis of the humerus transplanted the axillary part of the scapula with the teres major and minor attached. In pseudarthrosis of the femur CUNÉO and BLOCK remove by chisel a graft from the femur just below the pseudarthrosis and then shift it up with its muscular flap attached over the pseudarthrosis. In major defects of the tibia HAHN and HUNTINGTON's operation is often made use of, the fibula being then cut out with an osteotome above and below, the upper end of the fragment being adapted to the proximal part of tibia and its lower end to the distal part of same so that the entire fibular fragment with muscles and other soft parts attached then come to fill up the defect in the tibia. As other examples of pedicled bone grafts though employed in case of extra-articular arthrodesis mention may be made of HAASS' extra-articular arthrodesis of the hip-joint and KIRSCHNER's and KLAPP's transplantation in extraarticular arthrodeses of the ankle-joint. In HAAS' extra-articular arthrodesis of the hip-joint the trochanter region is chiselled off without being detached from the gluteus medius and shifted upwards and fixed over the joint. KIRSCHNER and KLAPP cut off a superficial layer of the tarsus by saw and shifted it together with covering skin, not detached from the graft, across the front aspect of the ankle-joint. All these transplantations just mentioned are bone grafts supplied with a permanent pedicle of soft parts.

In cases of pseudarthrosis bone-grafting with a temporary pedicle of soft parts has also been practised. The graft is then composed of periosteum, skin and bone and the soft part pedicle, consisting of skin and derma, is subsequently severed. Such transplantations have been carried out in cases of congenital pseudarthrosis of the tibia which is a condition pretty regularly difficult of healing. In such cases MÜLLER-KÖNIG takes the grafts from the tibial region close to the pseudarthrosis. REICHEL takes the graft from the tibia of the opposite side. The graft is made up of skin, periosteum and corticalis from the inner surface of the tibia and the pedicle consists of skin and derma. The two legs are crossed and kept in that position in plaster-of-Paris until the gratt pedicle is cut off.

With the exeption of HAAS' trochanteric grafting pedicled transplantation is a much more complicated procedure than free grafting and has also been relatively seldom carried out as compared with the latter form.

There are no convincing clinical investigations to show that pedicled grafting is a better method than free grafting. CUNÉO maintains that the pedicle of a graft often consists of a ligament or of muscular attachments to periosteum and states having found on several occasions that these pedicles do not ensure a satisfactory circulation to the bone. He further says that these pedicled grafts are in fact of no greater value than free bone grafts. For my own part I have been unable to find any evidence from histological examinations of pedicled grafts either in man or by animal experiments that could show whether the bone tissue transplanted really survives or to what extent it is able to do so.

It is true that BARTH had found, in examining in the course of animal experiments bone grafts left attached to a flap of periosteum, that the bone cells in these grafts were for the most part intact, particularly in the centre and nearest the periosteum. In orthopedics, however, one is prevented on purely technical grounds from employing grafts where the pedicle is made up of periosteum; the pedicle must consist of some external tissue which can be shifted together with the graft. The flap of soft tissues left attached to the graft, and through which the nutrition to the graft takes place, may consist of musculature or skin. The blood supply to the graft thus takes place via vascular connections existing between the vascular net of muscles or of skin and derma and the vessels in the periosteum.

In this connection attention may also be drawn to JOHNSON's animal investigations. He shut off the different vascular areas to the diaphyses of the long bones (periosteal, metaphyseal and a. nutricia) so that in each experiment only one of these areas could nutrify the bone. He came to the conclusion that the periosteal blood supply is alone able to nutrify the outer half of the cortex while either a. nutricia or the metaphyseal vascular area will do for nutrifying the marrow and the inner half of the cortex.

Congenital pseudarthrosis of the tibia is well reputed for the difficulty it offers to healing. The free grafts generally used in operations for these conditions are usually more or less absorbed and failures are of exceedingly common occurrence. New-bone formation is scanty because of the extremely sclerotic and little vascular bone ends on both sides of the pseudarthrosis and the poorly vascular fibrous connective tissue surrounding it. Were

pedicled grafts really to bring a better result than free grafting they would be particularly desirable in these often hopeless cases of congenital pseudarthrosis of the tibia. It was also especially with congenital pseudarthrosis of the tibia in mind that I began this experimental animal investigation into the ability of bone tissue to survive in pedicled bone grafts.

In drawing conclusions from the histological pictures in the case of pedicled bone grafts we must naturally consider the experiences gained from such examinations carried out in respect of free grafts. Before dealing with my own investigations I shall therefore give a brief account of the changes found in free bone-grafting.

Examinations carried out by RAZIMOWSKY and later also by BARTH and MARCHAND have shown that free bone grafts disintegrate. By investigations of AXHAUSEN, LEXER, MAYER and WEHNER besides others our knowledge of the fate of the free bone grafts has been still further extended. The bone cells in the bone graft die off and disintegrate but at the same time new bone is being formed so that the absorbed bone tissue is replaced by fresh living bone tissue. From the periosteal and endosteal surface of the dead bone graft granulation tissue grows into the bone and around the advancing granulation tissue the bone substance is being absorbed. Absorption of bone is also taking place around the Haversian canals. Simultaneously with this new bone is being formed on the periosteal and endosteal surface of the bone graft and in the Haversian canals. In this way the old disintegrated bone graft is being replaced by fresh living bone tissue.

When we speak of the bone grafts dying off we mean that the bone cells disintegrate. It is nowadays generally agreed upon that the bone cells in the free bone graft, or at any rate nearly all of them, disintegrate and also that the hard bone tissue gradually becomes absorbed and is replaced by fresh bone. On the other hand it is more difficult to be clear about what happens to the soft tissues in the bone graft in the form of periosteum, endosteum and connective tissue in the Haversian canals. Opinions on this question differ. Many workers maintain, however, that the soft tissues of the bone are kept alive till new blood vessels have had time to grow in and take over the nutrition. The result of tissue cultivations (explantations) seem to indicate that at any rate some of the

soft tissues of the bone should be able to survive a grafting operation. On cultivation of bits of bone-periostum cells are seen to grow out from these tissues into the substratum (POLLICARD and BOUCHARLAT) and even from bone freed from marrow and periosteum a growth of new cells is obtained which thus must come from the bone itself (DOBROWOLSKYA). When the soft tissues of the bone are able to survive under so relatively unfavourable conditions as present in a tissue cultivation, they can also be expected to survive grafting operations.

In the histological examination of free bone grafts we do not always find the bone cells having disappeared and the lacunae thus empty, on the contrary we often find them to be more or less retained. This difference regarding the number of retained bone cells in different cases is mainly and foremost determined by the time elapsed between the actual grafting operation and the removal of the graft for examination. It takes a certain length of time for the bone cells to undergo autolysis with consequent diminishing and disappearance of their staining capacity. If the graft be removed for examination shortly after its having been cut out of the bone, the lacunae are still found to contain well stained cell nuclei. According to BARTH the bone cells in the free graft succumb at the end of the first week except in very young animals where, at any rate in some areas, bone cells remained during the several weeks the investigation lasted. It was BARTH's opinion that these bone cells which remained unaltered, at any rate for a long time, probably survived. CAMITZ, HOLMGREN and JOHANSSON found that degeneration of bone cells in free grafts in dogs appeared first after 2 months. In bone grafts 51 days old in man AXHAUSEN found that a small number of histologically fully normal bone cells were distributed fairly uniformly over the whole graft. FRANGENHEIM in examining grafts after 12 months found irregularly distributed areas of small size with normal bone cells. According to R. DE JOSSELIN DE JONG and P. H. EYKMAN VAN DER KEMP cell necrosis is quickest in grafts free from periosteum and marrow (rabbits). Already after 2 days there are scarcely any normal bone cells to be seen in these preparations. In grafts with marrow and periosteum retained the process is a slower one. After 6—7 days the majority of bone cells have disintegrated or show signs of degeneration. Groups of normal cells remain in smaller areas. Such cell groups are generally found in the outer zone of the

peiosteal lamellae. Histologically normal bone cells in the preparations diminished in number month after month so that after 6—7 months there were practically no normal bone cells left. In the author's opinion all bone cells die off in the end in a free bone graft.

My own experiments on rabbits have also shown that the majority of bone cells in a free bone graft disappear during the first week and that after this period only a small number of them remain. In older grafts the remaining bone cells are still fewer, yet some bone cells remain for a long time. If some of them really do survive they are, however, too few in number to be of any practical importance.

If therefore in a bone graft we find that most of the lacunae are empty but in addition a small number of apparently fully normal bone cells are present, it must not be taken for granted that these cells have survived the grafting operation because their continued staining capacity may be explained by a retarded autolysis. On the other hand a few empty bone lacunae may quite well occur in a fully normal bone. The bones I have been using for the experiments on pedicled grafting have been the diaphysis of the radius and the great trochanter of the femur. I have therefore also examined the normal bone tissue of these bones and then found that in most cases nearly all the lacunae in all parts of the preparation contain well stained cells; it is only here and there that occasional empty lacunae are present. More seldom, however, did I find in some parts of the normal radius mainly empty lacunae even of the majority of them, considering the preparation as a whole, contained well stained bone cells. Now and then some of these have been lying closely pressed against the lacunal wall. In difference, for example, to AXHAUSEN, I have not in finding such pictures taken them as a sign of early autolysis because they may have been caused by the treatment extended to the preparation, e. g. through the knife used in the section of the specimen having torn away the cell from one of the lacunal walls, causing it to lie as papered on the opposite lacunal wall. At times it is undoubtedly difficult to judge, by the behaviour of the bone cells alone, whether the bone tissue is dead or not. The dead bone tissue, however, also gives rise to other changes, thus it gives rise to absorption and formation of new bone, processes which, at any rate in rabbits, appear fairly early in full evidence in the histological preparations.

Before passing over to my own experiments with pedicled bone grafts, and in order to avoid repetitions as much as possible, I would like to mention in advance a few facts common to all the experiments. These have been carried out on mature or nearly mature rabbits. There has been no bandaging of the operated extremity. Only such cases were examined where healing was primary without infection. Sections for the histological examination, in the case of grafts from the radius, were taken from the middle of the graft at right angles to its long axis and, in the case of the great trochanter, from its middle at right angles to the cut surface.

Pedicled grafts where the periosteal blood supply was retained by a flap of skin or muscle.

As described above, in surgery one has tried to maintain the periosteal nutrition to the graft by leaving muscles or skin concerned intact with the graft on its removal and then shift the entire structure. On detaching the graft other vascular connections have been severed. Nutrition is then maintained by the vascular connections existing between the vessels of the muscle or skin and those of the periosteum.

These animal experiments, undertaken with the view to finding out to what extent the bone tissue is able to survive in such pedicled bone grafts, have been carried out in different ways. Grafts have been taken partly from the diaphysis of the radius, partly from the great trochanter of the femur.

In three experiments (exp. 1—3) pedicled grafts were made from the diaphysis of the radius In two of these (1 and 2) the lower nonmuscular part of the radial diaphysis was osteotomatised in two places and the intervening portion of the radius (the graft) detached, except from the skin which was left hanging with the graft; this was then replaced on its old site. In this way pedicled bone gratts with skinflaps were obtained. Similarly in another experiment (3) the upper muscle-covered portion of the radial diaphysis was osteotomatised in two places and the intervening part of the radius (the graft) detached except from the muscles adhering to it; it was then replaced. In such way we obtained a pedicled bone graft with muscular flap.

To allow a comparison being made of the histological pictures of the living healthy bone with those of the graft a corresponding portion of the radius on the opposite side was also cut out for examination in the first case (exp. 1). To avoid errors as far as

possible the two grafts were simultaneously passed through the same fluids ot fixing, decalcification and staining.

In the normal bone nearly all the lacunae contained well stained bone cells and only here and there occasional lacunae were seen to be empty. In the pedicled graft, on the other hand, which was removed after 3 weeks, the greatest number of bone lacunae were found to be empty or containing cell rests exceedingly faintly stained. The bone lacunae containing well stained bone cells were mainly located in the outer quarter of the cortex. A lively periosteal newbone formation was present and likewise was new bone being formed in some of the superficial Haversian canals.

In the two other cases (2 and 3) most of the bone lacunae were also found empty or contained faintly stained cell rests but more lacunae than in the first case were found to contain well stained bone cells; there was no clear evidence of any new bone. This state of things, somewhat different to the first case, may be explained by the fact that the grafts in the two latter cases had been removed for examination already after six days.

In four experiments (4—7) the great trochanter was removed by chisel but with gluteal musculature retained, like in HAAS' extraarticular arthrodesis of the hip-joint, after which it was again resutured to its former place. In that way a pedicled trochanter graft with muscular flap was obtained. In one of these cases (4), besides the originally cut-out trochanter, the normal trochanter on the opposite side was also removed to enable the pedicled trochanter graft to be compared with normal trochanteric tissue. The two trochanteric slides were simultaneously passed through the same fluids of fixation, decalcification and staining in order to avoid, as far as possible, errors.

In the pedicled graft. removed after 3 weeks, the majority of bone lacunae were emtpy or contained but faintly stained cell rests and only few lacunae here and there showed bone cells of normal appearance. In some smaller areas in the interior of the trochanter, there were somewhat more numerous lacunae with bone cells. On the surface of the trochanter there was a lively periosteal formation of new bone. In the normal trochanter, on the other hand, nearly all the bone lacunae contained well stained bone cells.

In two other pedicled trochanteric grafts (6 and 7), removed

after 2 and 3 weeks respectively, most of the bone lacunae were empty although in some places there were fairly numerous well stained bone cells in the superficial as well as deeper parts of the bone. In one of the cases there was only a sparing amount of periosteal new bone being formed, in the other one a fair amount of new bone both along the surface and in the anterior of the trochanter.

In the remaining pedicled trochanteric graft (5) by far the majority of bone lacunae contained bone cells of normal appearance and it was only here and there in the interior of the trochanter that smaller areas were found with empty bone lacunae. No formation of new bone. This different state of things as compared with the other pedicled trochanteric grafts is probably explained by the fact that the graft had been removed for examination already after 6 days.

In the pedicled grafts, not only from the radial diaphysis but also from the trochanter, we had thus found the bone cells disappearing and an early stage of regeneration of bone, as is the case with the free bone grafts. Normal bone cells still remaining in the preparations were relatively few in number and there were no indications of the bone tissue in the pedicled grafts surviving to any great extent.

Pedicled bone grafts with retained a. nutricia and periosteal vascular supply.

In HAHN and HUNTINGTON's operation for tibial defects (see above) nutrition is retained to the graft (fibular diaphysis) both from the periosteal vascular net and from the nutrient artery while vessels emanating from the metaphyses are severed. In five experiments on animals we examined what changes took place in grafts nutrified both by the periosteal vascular net and the nutrient artery. For this purpose osteotomy was carried out of the upper and lower end of the radius close to the proximal and distal metaphysis respectively. Otherwise the part of the bone between the cut places was left attached to surrounding soft structures. The grafts were removed 2—3 weeks later for examination.

In the first case (exp. 8) we removed for histological examination, besides the graft, also a corresponding portion of the radius from the other side to allow a comparison being made of the pictures of the living healthy bone with those of the graft. The two slides were simultaneously passed through the same fluids

of fixation, decalcification and staining. In the normal bone nearly all the lacunae contained normal bone cells, only solitary lacunae here and there being empty. In the pedicled graft, on the other hand, the majority of lacunae were empty or contained faintly stained cell rests and there were relatively few of them with normal bone cells.

Still another of the pedicled grafts (12) presented approximately the same appearance. In the rest of the pedicled grafts (9—11) there were, it is true, many empty bone lacunae but in some places numerous lacunae contained bone cells of normal appearance; in these experiments the empty lacunae were less numerous than in the other experiments (8 and 12).

In three cases (10, 11, 12) a free graft had been removed from the radius of the other side for the sake of comparison with the pedicled grafts. In one of these cases (11) there was a decided difference between the pedicled and the free graft, in that necrosis and disintegration of bone cells were more marked in the latter than in the former. In the other two cases (10, 12) the pictures from the free and pedicled grafts were fairly much like. In all the grafts there was fresh bone under formation as a sign of early regeneration of the graft though in one of the experiments (10) this was fairly scanty.

Although in these pedicled grafts the periosteal blood supply as well as the nutrient artery were retained they too, therefore, went through similar changes as the free bone grafts, even if in one or two cases the bone cells were maintained to a somewhat greater extent than is usually the case with the free bone graft. These experiments show how very sensitive the bone cells are to disturbances in the nutrition and that even a partial interruption of the vascular supply may lead to extensive necrosis of them.

Transplantation of os novum.

ORELL has introduced new bone (os novum) as a grafting material in surgery. To obtain new bone ORELL implants a specially prepared bone (os purum) under the tibial periosteum whereby this is kept away from the bone. New bone develops under the periosteum and after 1—2 months this newly formed still soft bone is taken out and used as a free graft. This graft is made up of osteoid and connective tissue.

ORELL has histologically examined a case where a free piece of os novum had been grafted in man. Around a strip of os purum implanted subperiosteally against the tibia os novum was left to develop for 42 days. The os novum tissue was then exised and implanted in the subcutaneous tissue. After another 42 days the transplanted os novum was removed for histological examination. No cells were to be seen in the centre of the larger osteoid trabeculae. The osteoid trabeculae seemed to have undergone necrosis in the centre; in the periphery there was seen after the grafting new-formed osteoid tissue with seams of osteoblasts. ORELL thinks it likely that most of the osteoid tissue undergoes necrosis after the free transplantation like ordinary bone tissue and becomes absorbed while the connective tissue survives, in the first place peripherally. The advantage of the free os novum grafts would be in the first place that their connective tissue, rich in cells and vessels, becomes more readily nourished and develops new bone more readily than that less cellular and vascular connective tissue of fully developed bone.

In all processes of new bone formation considerable hyperaemia arises in the periosteum and surrounding tissues and contrary to ordinary bone the new bone is endowed with an exceedingly abundant periosteal vascular supply. In pedicled grafting where the periosteal bloodsupply is retained, the new bone should have a far better chance to survive than the ordinary hard bone tissue. Under such circumstances a pedicled graft of os novum in addition to underlying bone should be of greater benefit than free grafting. The question therefore is this, whether the osteoid tissue of os novum in pedicled grafting undergoes necrosis and gets absorbed like fully developed bone tissue or whether it survives and thus has the chance of further development into living bone tissue. To get an answer to this question I therefore carried out animal experiments also with pedicled grafts.

In the formation of new bone osteoid tissue is laid down in the granulation tissue developed in periosteum and surrounding tissue, often in the form of a network of osteoid trabeculae. Some of the cells become enclosed in the osteoid tissue and will thus come to lie within the osteoid trabeculae. A great many of these cells subsequently perish but a lesser number of them remain and gradually assume the character of bone cells. There is a continuous laying down of fresh layers of osteoid tissue.

The signs we have of the fully developed bone tissue in a graft having died are mainly disintegration of the bone cells and the formation of fresh bone. In the osteoid tissue (os novum), strictly physiologically, a considerable perishing of cells is taking place in the osteoid trabeculae and absorption and new-formation of osteoid tissue is continuously going on. It is therefore far more difficult to decide, in regard to a transplanted os novum, whether and to what extent nutritional disturbance from the grafting operation leads to necrosis of the grafted tissue than when it is a question of a fully developed bone tissue.

New-bone formation is relatively more abundant in rabbits than in man. Scraping off periosteum regularly leads to the formation of new bone (MACEWEN, ALBERT). On scraping off periosteum from the radius of a rabbit new bone forms on the radial surface to such an extent that after 3 weeks in some places it is many times thicker than the entire corticalis of the radius (fig. 4).

I therefore in 3 cases (13—15) produced os novum by scraping off by a sharp raspatory the periosteum from the radial diaphysis and after 3 weeks, when the periosteal new-bone formation had thus developed to a fairly great extent, a pedicled transplantation was performed. In order to recover more easily the soft os novum tissue, when this later has to be removed for examination, the subperiosteal os novum was not detached from the bone but this and the os novum tissue attached to it were both included in the transplant. The transplantation itself was carried out in the following manner. The radius was osteotomatised in two places and the intervening portion with os novum tissue attached was separated from membrana interossea but allowed to remain attached to external tissues and skin; the bone was then reinserted in its old place. In this way a pedicled os novum graft was obtained containing a portion of the radial diaphysis with a layer of os novum on the surface of the bone. In all the cases, besides the operations on the radius of one side as just described, the radius of the other side had simultaneously been operated on in a like manner, yet with this difference that instead of leaving the gratt attached to the skin it was entirely detached extraperiosteally from surrounding tissues.

In this way a free os novum graft was obtained enabling a comparison being made of the pedicled graft from the one side with the free graft from the other. The grafts were removed

for examination after 2 and 3 weeks. If the grafts are kept in situ for a longer time the new-bone outside the radius is rapidly absorbed so as to be almost negligible after 5 weeks.

In another case (16) os novum was obtained by inserting a small piece of the radius under the periosteum of the great trochanter of the femur. After 3 weeks when the os novum tissue had developed in a fair degree the trochanter was chiselled off otherwise not detached from the surroundings. In this way we obtained a pedicled graft consisting partly of os novum, partly of old bone. After 10 days the graft was removed for examination.

In all these cases of transplantation plenty of os novum tissue was found on examination. The os novum tissue of the pedicled grafts presented about the same histological appearance as that found in normal non-grafted os novum tissue. Enclosed in the osteoid trabeculae were found well stained cells but also here and there cells showing signs of disintegration. There was no evidence of any part of the os novum tissue having perished through the transplantation, at any rate not to any great extent. In the radial fragment under the new-bone formation most of the bone lacunae were, as expected, empty or contained but faintly stained cells. In the free os novum grafts the disintegration of cells in the osteoid trabeculae was more pronounced but here to there were plenty of well stained cells in many places. Formation of os novum was throughout somewhat more abundant in the pedicled grafts than in the free grafts.

In the pedicled os novum grafts the histological pictures were thus similar to those found in normal non-grafted os novum tissue. In freely grafted os novum tissue there was as in the pedicled grafts, plenty of well stained cells in the osteoid trabeculae, yet cell disintegration seemed more abundant, particularly in some places. How does this tally with ORELL's above mentioned investigation where the histological pictures indicated an extensive necrosis of a free transplanted os novum? I have myself had the opportunity of examining ORELL's histological slides and the difference between the os novum tissue in these and my own slides is obvious. I carried out my experiments on rabbits, ORELL his on man. Yet it is unlikely that such a considerable biological difference would exist between rabbit and man that free os novum grafts would partly survive in the former and perish in the latter even if we must reckon with the possibility of the vitality being

greater in the cells of rabbit than in man. The time elapsed before removing the graft for examination is of importance for judging the histological pictures. Since in my experiments the os novum grafts were removed after a relatively short period (2 and 3 weeks) as compared with ORELLS experiments (42 days) it is quite possible that the disintegration of cells would have become still more marked, had the graft been left in situ for a few more weeks.

The difference in the behaviour of the os novum tissue in free transplantations in my own and ORELL's experiments can also partly be otherwise explained. The osteoid tissue in ORELL's experiments is relatively old (42 days) as compared with that of my own cases (3 weeks). In the case of fully developed bone tissue the bone cells die and are absorbed in the grafting process. In the young osteoid tissue, on the other hand, the cells survive. The older the osteoid tissue, however, and therefore the closer the osteoblasts in the osteoid trabeculae approach the stage of bone cells, the more sensitive they become to nutritional disturbances taking place in connection with the transplantation. The more immature the cells are, the better they survive the transplantation.

On the new-bone formation in pedicled bone grafts.

Like free bone grafts the pedicled bone grafts also give rise to the formation of new bone because of the bone tissue dying off. A specific bone-building substance is liberated from the dead bone tissue and carried with the tissue fluid to the mesenchymal tissue in and outside the bone, there stimulating it to the formation of fresh bone (LEVANDER, ANNERSTEN). In free bone grafting absorption of the hard bone tissue also the new formation of bone begins on the surface of the grafts, the processes then proceeding deeper and deeper into the bone, being first observed in the superficial Haversian canals and then also in those located more deeply. The same holds good for the new-bone formation in the pedicled grafts, first appearing on their surface and then proceeding deeper and deeper into the Haversian canals.

In pedicled grafting and particularly in such cases where not only the periosteal blood supply but also the nutrient artery is

maintained, the nutrition of the soft tissues of the bone is fairly satisfactory. These soft tissues could therefore be expected rapidly to react by the formation of fresh bone, which formation would be expected to appear earlier and more abundantly in the pedicled than in the free grafts and not the least so in the deeper parts of the bone. In my animal experiments the histological pictures have supplied no definite evidence of such a condition. The intensity of the new-bone formation varies fairly much in the different cases but in such cases where pedicled and free grafting were carried out on the same animal the formation of new bone was not throughout more abundant in the pedicled than in the free grafts.

In the diaphyseal transplantations carried out the entire radial bulk has generally been taken so that the whole of the corticalis with marrow has been included in the graft. In those cases where the graft was intact and no splinters occurred on its removal there was no or only slight endosteal new-bone formation even in such cases where the nutrient artery was maintained and the nutrition of marrow and endosteum was fairly good; the new-bone formation and absorption of the old bone tissue took place entirely or for the most part from the periosteal surface of the bone. It should be noted here that the sections were taken from the middle of the grafts. At the divided ends there is naturally a more abundant endosteal new-bone formation. It was only in some cases where the graft on removal had splintered lengthwise or where only part of the radial bulk had been included that besides periosteal new-bone formation there was also plenty of endosteal formation of new bone. In such cases therefore where the granulation tissue has more chance to invade the marrow cavity from without a lively endosteal new-bone formation arises. On transplanting the entire diaphysis, as for instance in HAHN and HUNTINGTON'S operation, the regeneration of the transplant is therefore taking place relatively slowly and the formation of new bone is scanty, contrary to what is the case when the transplant is splintered.

My animal experiments go to show that the bone cells in the pedicled grafts undergo degeneration and disintegration, at any rate the great majority of them; in addition processes of new-

bone formation take place in the same way as in the free grafts. Even if the bone cells, still retained in the histological preparations, are sometimes found particularly accumulated in the superficial parts of the bone, this holds good also for the free bone grafts. In the superficial areas of the bone where relatively numerous intact bone cells were present, processes of absorption and formation of new bone occurred in exactly the same way as in other parts of the transplant where empty bone lacunae were almost exclusively present.

It is undoubtedly a strange fact that in the well nutrified transplants as well as in the pedicled trochanteric and diaphyseal grafts where both periosteal nutrition and the nutrient artery were retained, the greatest number of bone cells were disintegrated and processes of bone absorption and new formation took place as a sign of bone necrosis. This shows that fully developed bone cells are greatly sensitive to circulatory disturbances. This is also born out by WALTER MÜLLER's investigations, subsequently verified by JAFFE and POMERANS. In patients with arteriosclerotic gangrene and gangrene on a diabetic basis these authors examined the bone tissue above the limit of the gangrene of the soft parts and found there absorption of the bone cells in the interstitial lamellae. It is clear therefore that the necrosis of the bone tissue extended higher up than the necrosis of the soft structures which shows that the bone cells are more sensitive to disturbances in the blood circulation than the soft structures. The same authors maintain that also in elderly people without any gangrene a certain amount of necrosis of bone cells occurs, especially in the intermediary layer; this must be due to arterosclerosis and the consequent impaired blood-circulation.

As regards the new-bone formation occasioned by the transplanted necrotised bone tissue it was not found in my experiments to be definitely more abundant in the pedicled grafts than in the free ones.

So far os novum is concerned my own animal experiments on rabbit indicate that the osteoid tissue is able to survive not only in the pedicled but probably also partly in the free grafts. Fully developed bone dies off through transplantation and since os novum gradually develops into ordinary bone tissue, some boundary must necessarily exist in this developmental phase where the sensitiveness to nutritional disturbance through the

transplantation is changed. When the relatively immature cells in the osteoid tissue gradually and progressively pass into a stage of bone cells their vitality becomes reduced and, in the same manner as fully developed bone cells, they perish through the transplantation. This would seem partially to explain the apparently somewhat different results obtained in my own and ORELL's free transplantations of os novum.

Which are the conclusions to be drawn from these investigations from a practical surgical point ot view? Judging by these animal experiments no advantages would seem to be offered in favour of the pedicled bone grafts as against the free ones In transplantation of the entire diaphysis, as in HAHN and HUNTINGTON's operation for tibial defects, endosteal new-bone formation is extremely slight but by causing the diaphysis to be splintered and thereby the whole marrow cavity to be opened a more abundant formation of fresh bone is obtained. It would seem of advantage, particularly in some cases, also to transplant os novum together with the bone graft. If a sufficiently young os novum tissue is taken we shall find not only that the soft mesenchymal tissue in the transplant survives with its cells aiming at the formation of new bone but also the osteoid tissue in pedicled grafts and probably also partly in free grafts. It is particularly in those pseudarthroses surrounded by a greatly cicatricial and fibrous tissue and where therefore an implanted bone graft will come to lie in a tissue poor in cells and blood-vessels, a tissue therefore of less value from a bone regeneration point of view, that transplantation of os novum, may be together with underlying bone, should be of benefit. Free transplantations with a 5 weeks old os novum tissue have been carried out by ORELL in a few cases with good results.

Animal experiments.

Exp. 1. Incision along the volar aspect of the left radius. Osteotomy in two places of the lower non-muscular part of radius at an intervening distance of about $1^1/_2$ centimetre. The intervening portion of radius was detached from the interosseous membrane but not from the periosteum, nor was the vascular connection between the periosteum and the skin over the radial and dorsal aspect of the bone severed. The periosteal blood-supply via skin and periosteum was thus left intact. At the osteotomies a smaller bone fragment had been

accidentally torn off from the volar aspect of the radius but this was removed. The rest of the radial fragment was replaced in its old bed. The rabbit was killed 3 weeks later and the radial fragment, detached at the operation, (the graft) was removed for histological examination Likewise a corresponding portion of the radius was removed from the opposite side to enable the normal living bone to be compared with the graft. In order to avoid any possible errors the two preparations were simultaneously passed through the same fluids of fixation, decalcification and staining.

In the graft the greatest number of bone lacunae were empty or else contained exceedingly faintly stained cell rests. The small number of bone lacunae containing well stained bone cells were chiefly located in the outer periosteal parts of the bone. There was everywhere fairly active periosteal as well as endosteal new-bone formation. — In the normal living bone, removed from the opposite radius, nearly all the lacunae contained well stained bone cells and only solitary lacunae were found empty.

Exp. 2. Operation as in exp. 1. After 6 days the graft was removed for histological examination. This showed most of the bone lacunae to be empty but there were also a fair number of lacunae containing well stained cell nuclei. No more definite new-bone formation.

Exp. 3. Osteotomy in two places of the upper muscle-covered part of radius at an intervening distance of about $1^1/_2$ centimetre. The intervening radial fragment was detached from the interosseous membrane but was left connected to the musculature. The periosteal blood-supply via musculature and periosteum was thus left intact. The radial fragment was then reinserted in the radial defect. It was removed for histological examination after 6 days. Most of the bone lacunae were found empty but a fair number of them also contained well stained bone cells. These cell-containing lacunae were found present in the interior almost as much as in the central and outer parts of the cortex. No definite new-bone formation.

Exp. 4. Incision across the great trochanter of the femur. The trochanter was chiselled off but left attached to the gluteal muscles concerned. It was then resutured to its old place with appropriate sutures. After 3 weeks the trochanter was removed, not only from the previously operated side but also from the opposite side, for histological examination. One thus had a specimen of trochanter corresponding to a pedicled graft and also a specimen of normal trochanter for comparison. In order to avoid errors as far as possible the two preparations were simultaneously passed through the same fluids of fixation, decalcification and staining.

In the pedicled graft the greatest number of bone lacunae were empty or contained but faintly stained cell rests and only solitary lacunae here and there showed bone cells of normal appearance. In a few small regions of the interior of the trochanter there were somewhat more numerous lacunae with bone cells. Exceedingly lively periosteal new-bone formation. In the interior of the trochanter there was scanty new-bone formation. In the normal non-grafted

trochanter, on the other hand, nearly all the lacunae contained well stained bone cells.

Exp. 5. Operation as in exp. 4. After 6 days the trochanter was removed for histological examination. In by far the majority of bone lacunae there were bone cells of normal appearance. In the spongy tissue within the trochanter there were here and there smaller regions with empty bone lacunae and lacunae containing faintly stained cell rests. No definite new-bone formation.

Exp. 6. Operation as in exp. 4 and 5. The trochanter was removed after 2 weeks for examination. Most of the bone lacunae were empty but in some places there was also a fairly great number of them with well stained bone cells. New-bone formation rather abundant both along the surface and in the interior of the trochanter.

Exp. 7. Operation as in exp. 4—6. Trochanter removed after 3 weeks. Most of the lacunae were empty or contained only very faintly stained cell rests. In some places, however, in the superficial part of the trochanter as well as in its more central parts, lacunae were fairly numerous with well stained bone cells. Scanty new-bone formation.

Exp. 8. Left radius divided just above the lower metaphysis and a short distance below the radial head. The intervening fragment (the graft) was not detached from the interosseous membrane, nor from the rest of surrounding structures. In this way both the periosteal vascular supply and the nutrient artery were undamaged, the metaphyseal bloodsupply alone being severed. The rabbit was killed after 3 weeks and the graft removed for histological examination. A corresponding portion of the radius on the opposite side was likewise removed to enable the normal living bone and the graft to be compared. To avoid errors as far as possible both preparations were simultaneously passed through the same fluids of fixation, decalcification and staining.

In the normal bone nearly all the lacunae contained well stained bone cells and only here and there were found solitary empty bone lacunae. In the pedicled graft, on the other hand, the majority of lacunae were empty or contained only very faintly stained cell rests. Relatively few lacunae with well stained bone cells were found both in the outer, central and inner parts of the specimen. Lively periosteal but no endosteal new-bone formation.

Exp. 9. Operation as in exp. 8. Graft removed after 3 weeks for histological exaination. In the outer quarter of the cortex there was a relatively small number of empty bone lacunae but most lacunae contained well stained bone cells. In the rest of the bone nearly all the bone lacunae were empty. Abundant periosteal new-bone formation. Some of the superficial Haversian canals are large and wide and these also contain new bone. No endosteal new-bone formation.

Exp. 10. Operation as in exp. 8 and 9. In addition we removed from the opposite radius a portion from its middle part. The whole bulk of the radius, however, was not included but only its radial part.

This part was completely detached and then reinserted in its old place. This latter operation thus corresponded to free grafting and was performed for the sake of comparison with the pedicled graft. After 2 weeks the grafts were removed for histological examination.

In some areas of the pedicled graft there were chiefly empty bone lacunae but in other places, especially in the superficial parts of the bone, the majority of lacunae had well stained bone cells. At one place there was endosteal new-bone formation but otherwise there was no new bone being formed or any signs of absorbtion. In the free graft which only consisted of part of the radial compass there were many empty bone lacunae (a few more than in the pedicled graft) but also many well stained cell nuclei, particularly in the superficial periosteal part of the bone. Some new-bone formation was present both in the periosteal and endosteal surface of the bone as also signs of absorption of bone tissue.

Exp. 11. As was the case in exp. 8—10 the radius of one side was divided by osteotome in two places, a little below the radial head and just above the distal metaphysis; the intervening portion of the radius was not detached from the interosseous membrane or surrounding soft structures (pedicled graft). On the other side a somewhat shorter piece of the midpart of the radius was resected. The periosteum was left intact on the resected bone but otherwise this was detached from surrounding structures and taken out, after which it was reinstalled in its old place (free graft). After 18 days the bone fragments were removed for examination.

In the pedicled graft where periosteal nutrition and the nutrient artery were left intact many lacunae were empty but there were also some regions where most of the lacunae contained well stained nuclei. Fairly abundant periosteal and a less amount of endosteal new-bone formation. In the free graft, on the other hand, there were only solitary lacunae with bone cells while most lacunae were empty. New-bone formation along the periosteal surface and in some Haversian canals. No endosteal new-bone formation.

Exp. 12. Operations as in exp. 11. On one side a pedicled radial graft was performed with periosteal vascular supply and nutrient artery retained, on the other side a free radial graft was carried out. The fragments were removed for examination after 18 days. In the pedicled graft nearly all lacunae were empty, only here and there, particularly in the superficial parts, some lacunae were found with bone cells. Abundant periosteal new-bone formation and likewise there was new bone being formed in some superficial and enlarged Haversian canals. No endosteal new-bone formation. In the free graft nearly all lacunae were empty, only solitary bone cells being scattered about elsewhere. There was periosteal but no endosteal new-bone formation.

Exp. 13. Transplantation of os novum. Incision along volar aspect of radius. By a sharp raspatory periosteum was scraped off from the lower two-thirds of the radius on both sides. Three weeks later (when therefore periosteal new-bone had developed to a fair extent)

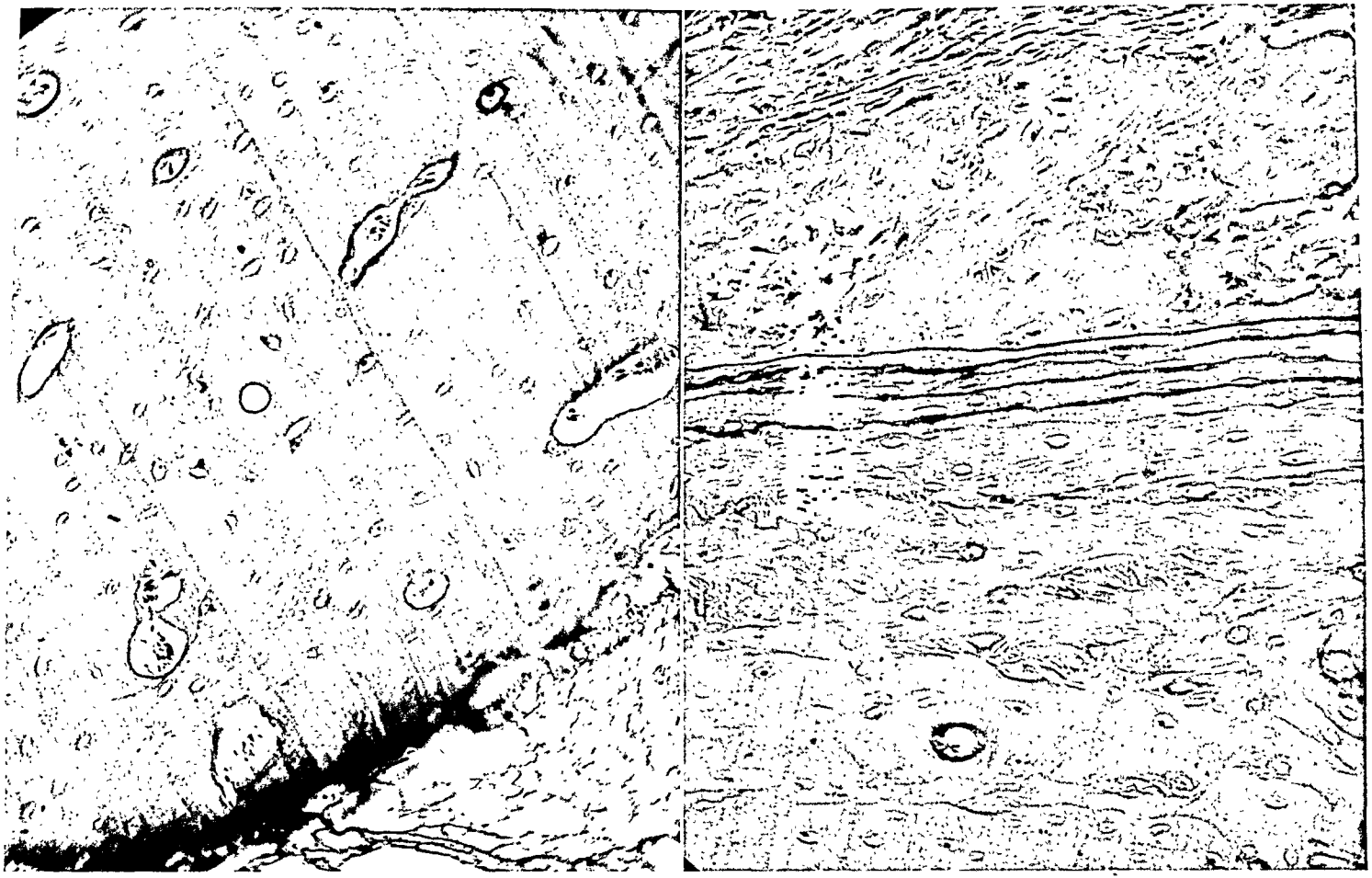


Fig. 1. Pedicled graft of radius with skin-pedicle (specimen from exp. 2). 6 days after op. Nearly all the bone lacunae are empty, but few of them here and there containing bone cells.

Fig. 2. Pedicled graft of the trochanter (specimen from exp. 6). 2 weeks after op. In the trochanter most of the bone lacunae are empty, but few of them containing bone cells. New-bone formation on the surface of the trochanter.

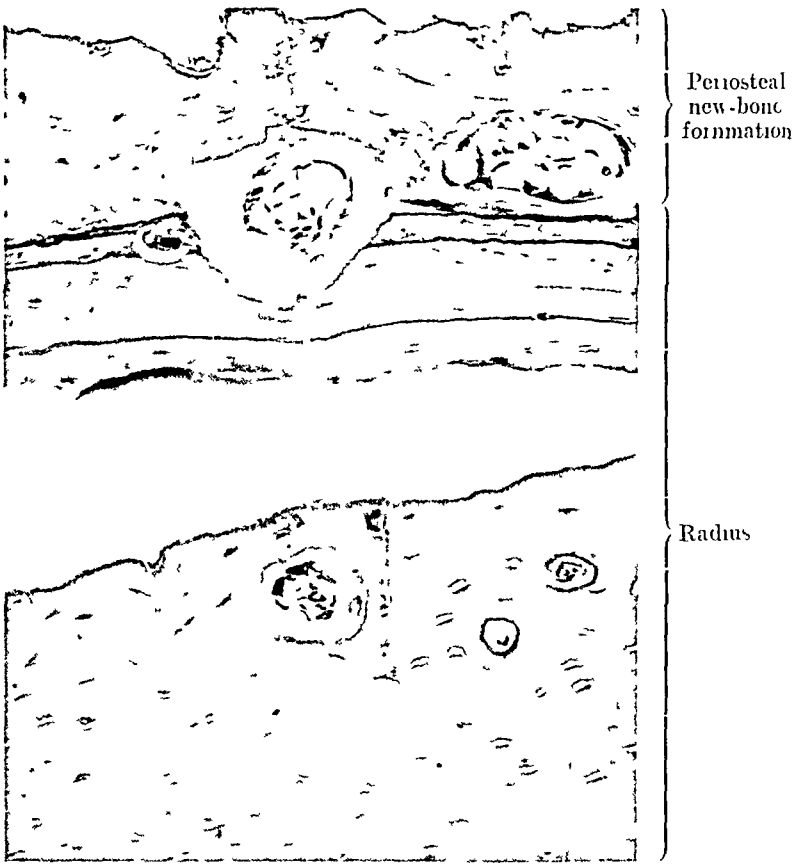


Fig. 3 Pedicled graft of radius with periosteal nutrition and nutrient artery maintained (specimen from exp 9) 3 weeks after op A great many of the bone lacunae are empty, only some of them containing bone cells Periosteal new-bone formation, at one place invading the outer cortical lamellae, and new-bone formation in superficial Havesian canals

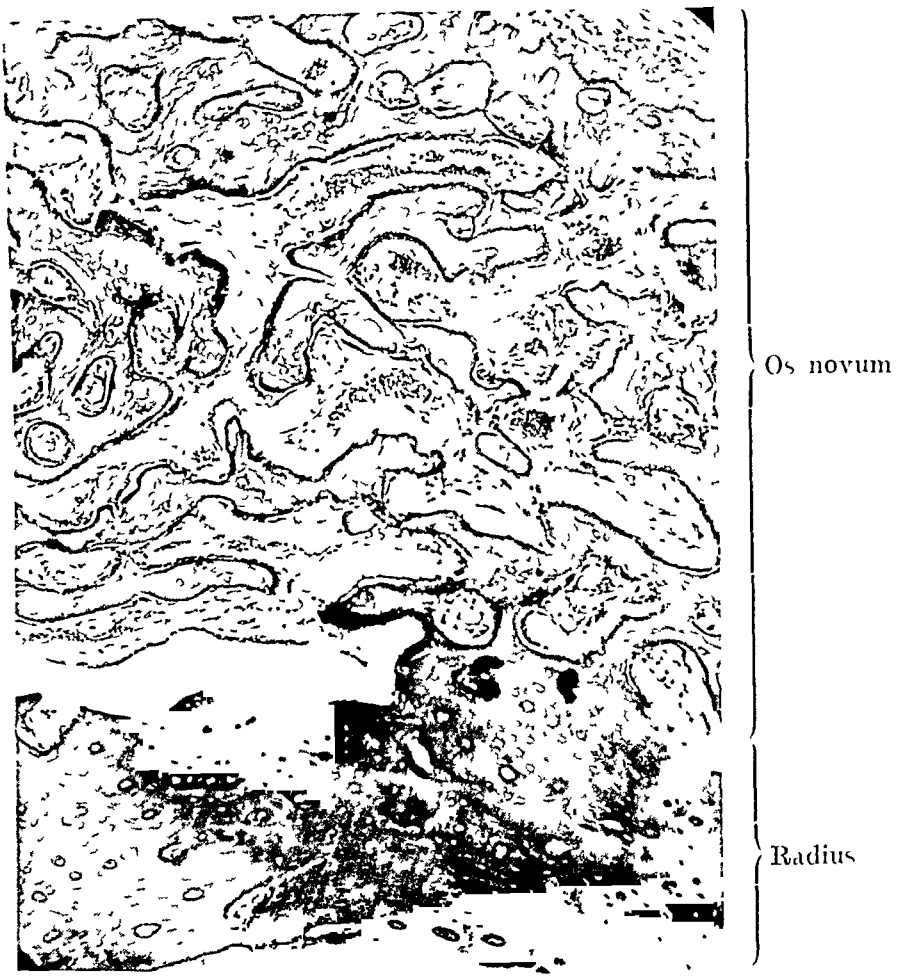


Fig. 4. Os novum, produced by scraping off periosteum and developed in the course of 3 weeks (hematoxylin-v. Gieson stained spec.). The os novum tissue many times thicker than the whole of corticalis.



Fig. 5. Pedicled graft of os novum (specimen from exp. 15). The os novum tissue presented the same histological pictures as those found in normal non-transplantated os novum tissue.



Fig. 6. Free graft of os novum (specimen from exp. 14). Disintegration of cells in the osteoid trabeculae is in certain places greater than in the pedicled grafts.

another operation was undertaken. Incision in the cicatrix from last operation. Osteotomy in two places, in lower radial metaphysis and just above the middle of radius. On the one side the intervening portion of radius with os novum tissue intact was detached from the interosseous membrane but otherwise left connected with the soft structures, after which the bone fragment was reinserted in its old place (pedicled grafting). On the other side (where the ulna, too, had been accidentally fractured) the intervening radial fragment was completely detached extraperitoneally from the surroundings (free grafting). After another 2 weeks the bone fragments with surrounding tissues were removed for examination.

In the pedicled graft there was os novum on the surface of nearly the entire radial compass. New-bone formation was abundant. In some places the new bone was twice as thick as the whole of the radial corticalis. The osteoid tissue had a definitely spongy structure. Enclosed in the osteoid trabeculae there were plenty of cells with large nuclei. There were some empty lacunae and cells with faintly stained nuclei in the osteoid trabeculae but most cells had large well stained nuclei. No parts of the osteoid tissue could be said to differ from ordinary non-grafted os novum. In the superficial layer of the radial fragment there were a fair number of bone cells but otherwise most of the bone lacunae were empty.

In the free graft the new-bone formation was likewise plentyful. Disintegration of cells in the osteoid trabeculae is in certain places greater than in the pedicled grafts. Still more bone lacunae were empty in the radial fragment than in the pedicled graft.

Exp. 14. Operations as in exp. 13. In this case, too, 3 weeks passed between the first (scraping off periosteum) and second operation (transplantation) and the grafts were removed after 2 weeks. Plenty of os novum tissue in both grafts. In the pedicled graft, however, os novum occurred more abundantly than in the free graft. In the free as well as the pedicled graft the histological pictures resembled those obtained in exp. 13.

Exp. 15. Operations the same as those in exp. 13 and 14. Here, too, 3 weeks elapsed between the first (scraping off periosteum) and the second operation (transplantation). The grafts however were not removed till after 3 weeks for examination. New-bone formation was fairly abundant both in the pedicled and the free graft, yet somewhat less so than in the two previous experiments. Os novum tissue was somewhat less in amount in the free graft as compared with the pedicled graft. The histological pictures of os novum tissue both in the pedicled and the free graft were similar to those obtained in exp. 13 and 14.

Exp. 16. Incision across great trochanter of the femur. By help of dissection one made way through the muscular layer across the anterior part of the trochanter and by a sharp raspatory the musculature was detached from the trochanter, thus laying the bone free. A small bone graft was removed subperiosteally from the radius and inserted against the trochanter, after which muscles and skin were

sutured. Three weeks later when a fair amount of new bone had thus formed the great trochanter was chiselled off from the femur but was left attached to the muscles concerned; the trochanter was then again secured in its old place by appropriate sutures (pedicled grafting). After 10 days the trochanteric part was removed for examination.

New-bone formation extremely plentiful around the radial fragment and on the surface of the trochanter. The os novum tissue on the trochanteric surface was separated by a thin layer of fibrous tissue from that around the radial fragment. Everywhere in the osteoid trabeculae there were plenty of large well stained cells and there was relatively slight necrosis and disintegration of cells. In the old bone tissue of the great trochanter by far the majority of bone lacunae were empty and in the interior of the trochanter new-bone formation was present though fairly slight. In the radial fragment nearly all lacunae were empty.

Summary.

In the course of animal experiments pedicled bone-grafting has been carried on rabbits. The bone cells in the pedicled bonegrafts die off and are disintegrated, the hard bone tissue is absorbed and rebuilt and is replaced by a new living bone tissue quite in the same way as is the case with free bone-grafts. Even relatively well nutrified bone-grafts, such as pedicled trochanteric and diaphyseal transplants, where, besides the periosteal nutrition the nutrient artery was also intact, behaved in the same manner. New-bone formation in the pedicled grafts was not definitely more abundant than in the free ones. Pedicled bonegrafts therefore do not seem to have any advantage over the free grafts. Transplantations were also made with new-formed bone (os novum) and the result of these experiments goes to show that the new-formed osteoid tissue, if sufficiently young, survives not only in pedicled but probably also partially in free grafts.

Zusammenfassung.

In tierexperimentellen Versuchen an Kaninchen wurden gestielte Knochentransplantationen vorgenommen. Die Knochenzellen in den gestielten Knochentransplantaten sterben ab und zerfallen, das harte Knochengewebe wird resorbiert und umgebaut und durch neues, lebendes Knochengewebe ersetzt, genau so wie bei freien Knochentransplantaten. Auch verhältnis-

mässig gut ernährte Knochentransplantate, wie gestielte Trochantertransplantate und Diaphysentransplantate, bei denen ausser der periostalen Ernährung auch die A. nutricia erhalten war, verhielten sich ebenso. Die Knochenneubildung in den gestielten Transplantaten war nicht deutlich reichlicher als in den freien. Es scheinen also die gestielten Knochentransplantate vor den freien keine Vorzüge zu haben. Transplantationen wurden auch mit neugebildetem Knochen (Os novum) vorgenommen, und die Ergebnisse dieser Versuche sprechen dafür, dass das neugebildete osteoide Gewebe, falls es jung genug ist, nicht nur in den gestielten sondern wahrscheinlich auch teilweise in den freien Transplantaten am Leben bleibt.

Résumé.

Des greffes osseuses pédiculées ont été exécutées dans des essais expérimentaux sur des lapins. Dans les greffons pédiculés les cellules osseuses meurent, le tissu osseux dur se résorbe, est soumis à reconstruction et est remplacé par un nouveau tissu osseux vivant tout à fait de la même façon que dans les greffons osseux libres. Même des greffons osseux pédiculés relativement bien nourris, comme des greffons pédiculés du grand trochanter et des greffons diaphysaires où en plus de la nutrition par le périoste on avait respecté l'artère nourricière, se comportèrent identiquement. La réformation osseuse dans les greffons pédiculés ne fut pas manifestement plus abondante que dans les greffons libres. Aussi les greffons pediculés ne paraissent avoir aucun avantage sur les greffons libres. On pratiqua également des greffes avec de l'os néoformé (os novum), et le résultat de ces essais plaide en faveur de l'ideé que le tissu ostéoïde néoformé, s'il est suffisamment jeune, ne survit pas seulement dans les greffons pédiculés mais probablement aussi partiellement dans les libres.

References.

ALBERT: Étude biologique des greffes osseuses. Soc. internat. de chir. XIe congres, Bruxelles 1938.

ANNERSTEN: Experimentelle Untersuchungen über die Osteogenese und die Biochemie des Fracturcallus. Acta chir. scand. vol. 84, suppl. LX, 1940.

AXHAUSEN: Histologische Untersuchungen über Knochentransplantation am Menschen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. vol. 91, p. 388, 1908.
BARTH: Ueber histologische Befunde nach Knochenimplantationen. Arch. f. klin. Chir. vol. 46, p. 407, 1893.
—, Histologische Untersuchungen über Knochenimplantationen. Beitr. z. path. Anat. und z. allgem. Pathol. vol. 17, p. 65, 1897.
CAMITZ, HOLMGREN and JOHANSSON: Contribution à l'étude de la nature de la tranplantation osseuse: Acta chir. scand vol 75, 1934.
CUNÉO: Les greffes osseuses. Soc. internat. de chir. XIe congrès, Bruxelles, 1938.
CUNÉO and BLOCK: Technique de ostéoplastie et plus spécialement de celle du femur. J. de chir. vol. 23, p. 113, 1924.
DOBROWOLOSKAJA: On the regeneration of bone in its relation to the cultivation of bone tissue. Brit. journ. of. surg. vol. 4, p. 332, 1916.
FRANGENHEIM: Dauererfolge der Osteoplastik im Thierversuch. Arch. f. klin. Chir. vol. 93, p. 191, 1910.
JAFFE and POMERANZ: Changes in the bones of extremities amputated because of arteriovascular disease. Arch. of. surg. vol. 29, p. 556, 1934.
JOHNSON: A physiological study of the bloodsupply of the diaphyses. Journ. Bone and Joint Surg. vol. 25, p. 153, 1927.
R. DE JOSSELIN DE JONG and P. H. EYKMAN VAN DER KEMP: Experimentelle Untersuchungen über die Autotransplantation von Knochengewebe. Beitr. z. path. Anat. u. z. allgem. Pathologie. vol. 79, p. 268, 1928.
LEVANDER: A study of bone regeneration. Surg. Gyn. and Obst. vol. 67, 1938.
—, Über die Knochenregeneratoische Fähigkeit des Periosts. Acta chir. scand. vol. 83, p. 1, 1940.
—, Om benregeneration. Nordisk Medicin vol. 9, p. 843, 1941.
LEXER: Die freien Transplantationen. Neue Deutsche Chirurgie vol. 26, 1924, Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart.
MACEWEN: The Growth of Bone. Glasgow 1912, James Maclehose and Sons.
MARCHAND: Zur Kentniss der Knochen — Transplantation. Verhandl. d. deutsch. path. Ges. p. 368, 1899.
MAYER and WEHNER: Neue Versuche zur Frage der Bedeutung der einzelnen Komponenten des Knochengewebes bei Regeneration und Transplantation von Knochen. Arch. f. klin. Chir. vol. 103, p. 732, 1913.
WALTER MÜLLER: Die Wirkung verminderter Zirkulation auf das Knochengewebe. Arch. f. klin. Chir. vol. 142, p. 610, 1926.
ORELL: Studien über Knochenimplantation und Knochenneubildung, Implantation von »os purum» sowie Transplantation von »os novum». Acta chir. scand. vol. 74, suppl. XXXI, 1934.
—, De L'implantation chirurgicale d'»os purum», d'»os novum», d'»os cuits» Mem. Acad. de chir. vol. 61, p. 1376, 1935.
—, Knochentransplantation. Lennander — Vorlesung. Acta Societatis Medicorum Suecanae vol. 62, p. 107, 1936.

ORELL, Transplantation of »os novum». In Livre Jubilaire offert au Dr. Albin Lambotte. Bruxelles, Vromant & Co., 1937.
—, Surgical Bone Grafting with »Os purum», »Os novum» and »Boiled Bone» J. Bone and Joint Surg. vol. 19, p. 873, 1937.
—, Bone Grafts in the Treatment of Tuberculous Osteitis and Arthritis. Soc. internat. de chir. XIe congrès, Bruxelles, 1938.
—, Über chirurgische Knochentransplantation. Zentralbl. f. Chir. p. 1398, 1941.
—, Transplantation av »os novum». Nordisk medicinsk tidskrift vol. 11, p. 121, 1936.
POLICARD and BOUCHARLAT: Résultat des explantations in vitro de périoste et de perichondre. Cpt. rend. soc. biol. vol. 93, p. 533, 1925.
RADZIMOWSKI: Inaug. Diss., Kiew. (citerad efter Axhausen).

Aus der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses in Norrköping.
(Chef: Med. Dr. STEN VON STAPELMOHR.)

Über »hohe Spätrupturen« der Sehne des Extensor pollicis longus.

Von

STEN VON STAPELMOHR.

Im »Journal international de Chirurgie« 1940, V, 163, habe ich eine Monographie über alle mir bis dahin bekannten Fälle von »Spätrupturen« an der Sehne der Ext. poll. long. (E. p. l.) im Anschluss an Traumen am Handgelenk publiziert. Ich habe bei dieser Gelegenheit insgesamt 148 Fälle veröffentlicht und zwar 95 Fälle aus der Literatur, 47 bis dahin nicht publizierte Fälle aus Schweden, Norwegen, Dänemark, Finnland und Deutschland, sowie 6 von mir selbst beobachtete.

Das Alter der Patienten betrug zwischen 16 und 74 Jahren. $^2/_3$ der Fälle betrafen Frauen.

Bei Ausarbeitung der erwähnten Zusammenstellung konnte ich auch konstatieren, dass die Ruptur in bezug auf die Stelle in 2 Formen eingeteilt werden kann.

Die 1. Form, *niedrige Rupturen*, umfasst Fälle, wo die Ruptur in der Sehnenscheide während der Passage der Sehne in das Sehnenfach des Karpus geschehen war. Zu dieser Gruppe gehören die meisten, oder 139 Fälle. Vielleicht ist der eine oder andere der nichtoperierten oder nicht genauer untersuchten Fälle zu dieser grösseren Gruppe gezählt worden.

Die 2. Form, *hohe Rupturen*, umfasst 10 Fälle meiner Kasuistik. Hier war die Sehne hoch oben über dem dorsalen Karpalligament gerissen, nahe oder unmittelbar an der Muskulatur.

Diese letzteren, in der Literatur wie auch in meiner Monographie genannten Fälle von »hohen« Rupturen teile ich hier ausführlicher mit. Die Nummern beziehen sich auf meine tabellarische, in der genannten Arbeit befindliche Zusammenstellung.

Fall 82. (STRØM: 1): 33jähriger Arbeiter, der sich im Jahre 1934 eine rechtsseitige typische Fraktur am Styl. radii ohne Dislokation zugezogen hatte. Die Fraktur wurde erst 1 Jahr nach dem Schaden durch Röntgenuntersuchung konstatiert. Schon 1 Woche nach dem Unfall ging der Pat. seiner Arbeit ungefähr wie vorher nach. Er hatte keinen Arzt zu Rate gezogen. 6 Wochen nach dem Trauma, als er auf die Jagd gehen wollte und damit beschäftigt war, seinem Hunde das Halsband anzulegen, bekam er radio-dorsal am rechten Handgelenk stechende Schmerzen. $^1/_2$ Stunde danach, als er etwas aus der Tasche nehmen wollte, fiel ihm auf, dass er den Daumen nicht ordentlich zu strecken vermochte.

2 Wochen danach wurde *Operation* vorgenommen, da durch Fixation keine Besserung eintrat. Das Sehnenfach wurde geöffnet und eine schlaffe E. p. l.-Sehne nachgewiesen. Man zog am oberen Teil und glaubte konstatieren zu können, dass sie aufwärts im Muskel festsass, der durch eine Kontraktion zu reagieren schien. Das Sehnenfach wurde in 2 cm Länge zum Arm hinauf gespalten. Es wurden 3—4 cm Sehne reseziert, worauf Sehnensutur folgte. 3 Wochen Gipsverband, dann Bewegungstherapie. 2 Wochen danach nach der eigenen Ansicht des Patienten völlige Funktion des Daumens. Pat. suchte danach keinen Arzt auf. Bei *Untersuchung* nach 1 Jahr wurde ein ideales Resultat festgestellt.

Dieser Fall veranlasst STRØM, den Sehnenschaden als eine »mehr diffuse, fibrilläre, interstitielle, unvollständige Sehnenruptur zu erklären, die durch Ernährungsschaden nach Gefässzerreissung hervorgerufen und mit einem späteren Nachgeben der Sehnenfasern verbunden ist, was eine wirkliche Verlängerung der Sehne zur Folge hat.« Diese Ansicht bestätigt sich nach STRØM dadurch, dass durch die operative Sehnenverkürzung rasche und vollständige Heilung und Funktion eintraten. STRØM hält seinen Fall im Jahre 1937 für einzigdastehend in der Weltliteratur.

Fall 106. (Krankenhaus Sabbatsberg: 3. Journ. 1047/37) 50jähriges Fräulein, das sich am 16. III. 1937 eine typische, rechtsseitige Styl. radii-Fraktur mit Dislokation zugezogen hatte. Nach Reposition 22 Tage Gipsverband. Schon zu dieser Zeit beobachtete Pat., dass Daumenbewegungen ihr Schmerzen in den Unterarm hinauf verursachten, was sie dem behandelnden Arzte mitteilte. Als am 6. IV. der Gipsverband entfernt wurde, bemerkte man, dass der Daumen nicht gestreckt werden konnte, und ausserdem eine gewisse Herabsetzung des Gefühls längs dem medialen und lateralen Rande des Unterarms vorlag. Man vermutete eine *Neuritis*. Da im Juni immer noch die Unfähigkeit konstatiert wurde, den Daumen normal bewegen zu können, schritt man am 15. VI. zur *Operation* über der Scheide der E. p. l.-Sehne, wobei sich herausstellte, dass die Sehne ganz im Fach lag. Da der Abd.poll. long. atrophisch zu sein schien, wurde eine Sehnenverkürzung an diesem vorgenommen. Es trat keine Besserung ein, wes-

halb am 30. VII. neuerliche *Operation* vorgenommen wurde: Der distale Teil der E. p. l.-Sehne lag an der »Tabatière«, im übrigen war das Fach leer. Der proximale Teil lag hoch oben im Unterarm. Eine Wiederherstellung des E. p. l.-Muskels war nicht denkbar, weshalb der periphere Sehnenstumpf in maximaler Extension an der längsgeteilten Abd. poll. long.-Sehne festgenäht wurde. Gips. *Nachuntersuchung* am 14. VI. 39: Fast normale Funktion und Kraft.

Dieser Fall ist abgesehen von der Fehldiagnose Neuritis in der ersten Zeit auch insofern bemerkenswert, als man bei der 1. Operation $2^1/_2$ Monate nach der Ruptur im Fach eine ganze Sehne fand, weshalb keine Ruptur diagnostiziert wurde. Bei der 2. Operation 4 Monate nach der Ruptur ist eine rupturierte Sehne im Fach nachweisbar. Wahrscheinlich ist die Sehne über dem oberen Ende der Sehnenscheide am Unterarm oder oben am Muskel gerissen. Der periphere Stumpf hat sich allmählich langsam distal retrahiert.

Fall 108. (Seraphimerkrankenhaus: 2. Journ. 1083/32.) 20jährige Frau, die am 5. IV. 1932 eine typische linksseitige Styl-radii-Fraktur mit dorsaler Dislokation erlitten hatte. 6. IV. Reposition und Gipsverband. 3 Wochen Gipsschiene. 3 Tage danach bei einer Handbewegung plötzlich ein »Knacks« dorsal im Handgelenk und Unfähigkeit, den Daumen zu strecken. Weder Schmerzen noch Empfindlichkeit. *Operation* am 5. V., wobei der distale Stumpf der E. p. l-Sehne im Sehnenfach der Radiusepiphyse wiedergefunden wurde. Der proximale Stumpf lag hoch oben, nur $^1/_2$ cm vom Übergang der Sehne in den Muskel. Interposition von freiem Transplantat von der Ext. carp. rad. long.-Sehne ins Fach. 3 Wochen Fixation in Schiene.

P. A. D. (Henschen): »Die Sehnenenden der rupturierten Sehne zeigen nekrotisch degeneriertes Sehnengewebe mit zahlreichen kleineren Gebieten im Regenerationsbilde.«
Nachuntersuchung Okt. 37: Obj. und subj. völlig normale Verhältnisse.

Fall 114. (Seraphimerkrankenhaus: 8. Journ. 143/37.) 54jährige Frau, die sich am 2. I. 1937 eine am 5. I. durch Röntgenuntersuchung konstatierte linksseitige, typische Styl.-radii-Fraktur mit unbedeutender dorsaler Beugung sowie eine Fraktur am Styl. ulnae zugezogen hatte. Keine Reposition. Dorsalgipsschiene. Während die Pat. die Gipsschiene noch trug, bekam sie, als sie mit einer leichten Arbeit beschäftigt war, am 15. I. plötzlich ein Gefühl von schneidendem Schmerz im Unterarm und vermochte den Daumen nicht zu strecken. Am 22. I. *Operation*, bei der festgestellt wurde, dass die E. p. l.-Sehne hoch oben, gleich am Abgang vom Muskel, gerissen war. Interposition von 3 cm freiem Sehnentransplantat von der halben Ext. carp. rad.-Sehne, die ausserhalb vom Fach gelegt wurde. 3 Wochen lang Gips-

schiene. *Nachuntersuchung* im Okt. 1937: Völlig arbeitsfähig. Etwas herabgesetzte grobe Kraft. Beugung-Streckung der Aussenphalangen normal. Abduktion des Daumens leicht eingeschränkt.

Auch hier Rupturen hoch oben am Übergang zum Muskel.

Fall 118. (Verf.: 5. Krankenhaus Norrköping. Journ. 592/35.) 30jähriger Mann, dessen rechte Hand und Unterarm am 25. II. 1935 zwischen zwei Walzen geklemmt wurden. Röntgenuntersuchung des Handgelenks am 25. II. zeigte keine Knochenveränderungen. Starke Schwellung des ganzen Unterarms und der Hand. Volle Beweglichkeit der Finger. Wärmebehandlung und Mitella. Pat. besuchte zur regelmässigen Kontrolle jeden 4. Tag die Poliklinik. Am 22. III. beobachtete Pat., dass er den Daumen nicht richtig strecken konnte, weshalb Dehnung von Muskel und Sehne vermutet und Massage verordnet wurde. Am 5. IV. war das Streckvermögen gleich 0. *Operation* am 11. IV: Die E. p. l.-Sehnenscheide wurde bis gleich hinauf über dem dorsalen Karpalligament untersucht, ohne dass ein Abbruch in der Kontinuität nachweisbar gewesen wäre. Die Sehne war jedoch schlaff. Man fühlte, dass sie den Unterarm hinauf am Muskel festhing. Die Sehne wurde durch Umfaltung (Plicatio) in maximaler Extension verkürzt. 18 Tage lang Gipsschiene. 4 Wochen danach begann Pat. zu arbeiten. *Nachuntersuchung* am 6. VII. 39 zeigt völlig normale Beweglichkeit und Kraft.

Dieser Fall hat grosse Ähnlichkeit mit dem Fall Nr. 1 von STRØM (*82*). Man öffnet die Sehnenscheide und konstatiert eine schlaffe E. p. l.-Sehne. Beim Ziehen an ihrem zentralen Ende findet man, dass sie aufwärts am Unterarm festsitzt, und bei Palpation kann man fühlen, dass es oben am Unterarm zuckt. Das untere Ende des Muskels wird nicht freigelegt. Die Sehne wird in S-Form gefaltet (Plicatio) und so suturiert, dass sie den Unterarm hinauf gespannt liegt. Nach $4^1/_2$ Jahren ausgezeichnetes Resultat.

Fall 134. (BROFELDT: 14). 66jährige Frau mit rechtsseitiger Styl.-radii-Fraktur ohne Dislokation. 4 Wochen danach Ruptur der E. p. l.-Sehne. *Operation* 8 Wochen nach dem Trauma: Die Ruptur lag hoch oben im Unterarm. Interposition von freiem Sehnentransplantat vom Ext. carp. rad. brev. in das Fach. Bei *Nachuntersuchung* nach 1 Jahr ideales Resultat.

Fall 135. (BROFELDT: 15). 63jährige Frau mit rechtsseitiger Styl.-radii-Fraktur ohne Dislokation. 3 Wochen danach Ruptur der E. p. l.-Sehne. *Operation* 8 Wochen nach dem Trauma: Die Ruptur lag hoch oben im Unterarm; Interposition von Sehnentransplantat des Ext. carp. rad. brev. ausserhalb vom Fach. Nach $1^1/_2$ Jahren ideales Resultat.

Fall 139. (STRØM: 4). 28jährige Frau. Fallen auf die rechte Handfläche. Pat. wurde unter der Diagnose Handgelenksdistorsion behandelt. Nach 2 Mon. wurde bei Röntgenuntersuchung eine typische Styl.-radii-Fraktur entdeckt. Eine Woche danach Ruptur der E. p. l.-Sehne. Pat. hatte fast die ganze Zeit hindurch Schmerzen in der Handgelenksgegend gehabt. Die Ruptur ereignete sich plötzlich bei leichter Arbeit in der Küche. Bei Untersuchung 2 Tage nach der Ruptur war eine Diastase in den Weichteilen distal von der Radiusfraktur zu fühlen. *Operation* am selben Tage: Die Ruptur lag hoch oben nahe am Übergang Sehne-Muskel; direkte Sehnensutur. 3 Wochen lang Gipsverband. Nach weiteren 3 Wochen fast normale Beweglichkeit.

Fall 143. (STRØM: 8). 16jähriger Knabe, der beim Skilaufen auf den linken Daumen gefallen war. Röntgenuntersuchung ergab eine dorsalgebogene Fraktur am Metakarpus I. Einige Wochen nach dem Schaden wurde die Daumenfunktion immer geringer, um $2^1/_2$ Mon. nach dem 1. Unfall im Zusammenhang mit einer neuen Verstauchung vollständig aufgehoben zu sein. $1^1/_2$ Mon. danach *Operation:* Die E. p. l.:Sehne in der Sehnenscheide, die etwas proximal von der »Tabatière« hinunter zum Metakarpophalangealgelenk eröffnet wurde, war unversehrt aber vollständig schlaff. Sie wurde durch Resektion 2 cm verkürzt. Gips. 17 Tage nach der Op. deutliche Streckfunktion. Einige Tage danach aber wieder Streckdefekt. Neuer Gipsverband durch 2 Monate. Da der Daumen immer noch kein Streckvermögen aufwies, wurde 13 Wochen nach der ersten Operation *neuerliche Operation* vorgenommen: Die Sehnen des E. p. l. und Abd. poll. long. wurden durch neue Resektion von 3 cm verkürzt. Bei keiner von diesen beiden Operationen wurde die Sehne höher hinauf am Unterarm freigelegt, wodurch der Übergang der Sehne in den Muskel hätte inspiziert werden können. 3 Wochen lang Gips. Danach kein Streckvermögen des Daumens. Bei *Nachuntersuchung* nach 10 Monaten dasselbe Resultat.

Der Operateur, Dr. K. NICOLAYSEN (Drammen, Norwegen), fasste den Fall als eine reine intertendinöse Verlängerung der Sehne auf, und STRØM sagt in einem Brief an mich: »er hege keinen Zweifel, dass dies ein ähnlicher Fall mit Verlängerung der E. p. l.-Sehne ist« wie sein Fall 1 (*82*) ohne makroskopisch nachweisbare Ruptur.

Zu diesen Fällen kann ich noch einen weiteren hinzufügen.

VERF. Fall 7 (Krankenhaus Norrköping. Journ. 410/41.) 34jähriger Mann, der bis dahin immer gesund gewesen war. Am 21. IV. 1940 erlitt er beim Handballspiel einen Schaden. Er fiel mit seinem ganzen Gewicht auf die rechte Hand, wobei diese volar-radialflektiert wurde. Pat. wurde vom 26. VI. ab 2 Wochen lang am Militärkrankenhause in Linköping behandelt. Der rechte Karpus wurde geröntgt, ohne dass eine Fraktur zu konstatieren war. Danach war Pat. so gut wie

vollständig wiederhergestellt, »spürte« aber doch 3 Monate lang gewissermassen sein Handgelenk. Er konnte beispielsweise keine ziehende Bewegung am Hebel eines Maschinengewehrs mit pronierter Hand ausführen, musste dies vielmehr mit supinierter Hand tun. Nach dieser Zeit war Pat. bis zum Jan. 41 vollständig symptomfrei.

Am 5. I. führte er eine für ihn ungewöhnliche und anstrengende Arbei mit einer Rohrzange aus. Er lag auf das Knie gekauert und sollte mit der rechten Hand mit der Zange — also von links nach rechts — eine Rohrverbindung eines vertikal verlaufenden Rohres am Boden aufschrauben, weshalb er die Rohrzange in 180°-iger wagerechter Kreisbewegung mit scharf supinierter Hand führen musste.

Am 7. I. schwoll die distale Hälfte des rechten Unterarms radiodorsal und das Handgelenk an, und es stellte sich Empfindlichkeit gegen Druck ein. Der Daumen war kraftlos. Pat. konnte z. B. keine gefüllte Kaffeetasse mit dem Daumen und Zeigefinger heben, ohne die linke Hand zu Hilfe zu nehmen. Volle Beweglichkeit im Daumen. Nach 2—3 Tagen ging die Schwellung vorüber. Am 28. I. bemerkte er, dass der Daumen schlaff hinunterhing.

Pat. suchte die hiesige chirurgische Poliklinik auf, wo der Verdacht auf ein Nervenleiden auftauchte. An der Poliklinik Behandlung in Form von Elektrizität und Massage, ohne dass eine Besserung eintrat, weshalb Pat. an mich verwiesen wurde.

Die E. p. l.-Sehne war an der »Tabatière« palpabel, aber nicht so gespannt wie normal. Die Kontur der »Tabatière« ulnar verwischt. Der Daumen wird 45° unter der Handfläche gehalten und kann gar nicht oder nur unbedeutend gehoben werden. Im inneren Gelenk steht der Daumen 160° gebeugt. Die Aussenphalange wird in dieser Stellung vollständig gestreckt gehalten und kann 45° gebeugt werden. Extendiert man die Basalphalange vollständig durch volare Stütze an dieser, fällt die Endphalange 30° hinunter und kann nicht aktiv gestreckt, wohl aber 15° gebeugt werden.

Operation am 23. III. (von STAPELMOHR): In Äthernarkose Längsschnitt dorsal von der Mitte des 1. Metakarpalknochens den Unterarm hinauf bis nahe an die Ellenbeuge. Die E. p. l.-Sehne liegt gleich distal von Lig. carp. dors. Die Sehne ist hier auf einem 2 cm langen Gebiet faltig und auf das Doppelte ihrer normalen Breite verdickt. Resektion eines Stückes für P. A. D. Beim Ziehen peripher am Sehnenstumpf stellt sich heraus, dass dieser gut am Sehnenscheidenfach festsitzt, obgleich in diesem aufwärts keine Sehne zu sehen ist. Die Muskelfaszia teilt sich den ganzen Unterarm empor, und die Sehne des Ext. comm. dig. II. sowie die Muskelbäuche des Ext. poll. brev. und Abd. poll. long. werden freigelegt. Unter diesen ist der Ext. carp. rad. brev. zu sehen. Alle diese Muskeln o. B. Der Muskelbauch des E. p. l. wird auf der Tiefe gesucht und in seinem untersten Teil narbig und ungleichmässig und ohne Sehne befunden. Die Sehnenscheide des E. p. l. unterhalb vom Bauch und im 3. Fach unter dem Lig. dors. ist leer. Weil die Sehne also hoch oben am Muskel gerissen ist, sowie wegen des Aussehens des Muskels, der sich nicht dehnen lässt, und seines narbigen Charakters wurde beschlossen, keinen Gebrauch vom E. p. l. zu ma-

chen, sondern stattdessen Sehnenverlagerung vorzunehmen. Die Ext. dig. comm.-Sehne des Dig. II. wird von der Sehne des Ext. ind. propr. unten am inneren Gelenk des Dig. II. gelöst und durch die E. p. l.-Sehnenscheide und das Fach gezogen, das uneröffnet geblieben war, und in einer 2 cm langen Gabel der peripheren Sehne des E. p. l. am distalen Teil der »Tabatière« gelöst, wobei sich der Daumen in voller Extension befindet. Sorgfältige Sutur von Sehnenscheide, Muskel und Fettfaszia. Hautsutur. Gips in Hyperextension des Daumens.

Pathologisch-anatomische Untersuchung (LINDAU, Lund): Innen im Sehnengewebe Ruptur der Fasern und Blutung, die nicht ganz frisch aussieht. In der Umgebung hiervon perivaskuläre Zellinfiltration mit Leukozytenbeimengung. Die Vitalität des Gewebes ist in diesen Gebieten augenfällig herabgesetzt.

Postoperativer Verlauf o. B. Der Gips wurde 3 Wochen lang liegen gelassen. Dann begannen aktive und passive Bewegungen.

Befund bei *Nachuntersuchung* am 25. VII. 1941 (WADSTEIN): Freie Beweglichkeit des Daumens in allen Richtungen. Völliges Beugevermögen in die Handfläche hinein. Oppositionsvermögen normal. Circumduction des Daumens normal und ebenso wie links; die Circumductionskurve kreisrund, mit demselben Durchmesser wie am linken und wie am eigenen Daumen des Untersuchers. Dynamometer: Rechts 40, 42 kg; links 46, 48 kg.

Dieser Fall ist für die Spätrupturen der langen Daumenstrecksehne im Zusammenhang mit Trauma typisch. Besonders interessant ist ausserdem folgendes:

1) *Der zwischen Primärtrauma und Ruptur verflossene lange Zeitraum.*

Die zwischen diesen verflossene Zeit betrug in meiner Zusammenstellung höchstens 7 Jahre und mindestens 2—3 Tage. Die meisten Fälle, d. h. 132, ereigneten sich innerhalb 12 Wochen. 13 wiesen ein noch längeres Zeitintervall auf. In den ersten 8 Wochen geschah die Ruptur in 119 Fällen. In meinem neuen Fall vergingen 7 Monate und 2 Wochen zwischen Primärtrauma und Ruptur.

Bemerkenswert ist auch, dass der Patient, nachdem er $3^1/_2$ Monate vom Primärtrauma an gerechnet gewisse Beschwerden von seiner Hand gehabt hatte, 4 Monate lang vollständig symptomfrei war, und dann bei einer schwereren und ungewöhnlicheren Arbeit, als er gewohnt war, die Ruptur geschah.

2) *Die Konstatierung, dass die Ruptur hoch oben am Unterarm unmittelbar am Muskelbauch eingetroffen war.*

Der Muskel lag bei der Operation, die 2 Monate nach der Totalruptur und 2 Monate und 3 Wochen nach den ersten Symptomen der definitiven Ruptur vorgenommen wurde, hoch oben

am Unterarm. Der Muskelbauch war ungleichmässig und in seinem untersten Teil narbig. Dieser Teil, der keine Sehne zeigte, lag proximal von der Mitte des Unterarms. Normalerweise verläuft der Muskelbauch ca. 4 bis 5 cm proximal dem Proc. styl. radii, d. h. der Muskelbauch hatte sich ca. 6 cm hinaufgezogen. Der distale Teil der Sehne lag auf seine doppelt normale Breite verdickt, mit seinem oberen Ende ungefähr 1 cm unterhalb vom unteren Ende des Karpalfaches.

Die Ruptur an der Sehne ist also nahe an der Muskulatur eingetroffen, und zwar ungefähr 5 cm über dem Styl. radii. Der Fall gehört deshalb zu der von mir oben angeführten Gruppe II.

Strøms Fälle Nr. 1 und 8 (*82* und *143*) wurden von ihm selbst und Fall 8 auch vom Operateur als eine *Elongatio tendinis traumatica* gedeutet. Ein sicherer Beweis für eine solche Ansicht scheint mir aber nicht erbracht worden zu sein. Pathologische Untersuchung der Sehne war nicht vorgenommen worden. Freilegung der Wand der Sehne zum Muskel hinauf an der Mitte des Unterarms wurde ebenso wie in den Fällen *106* und *118* auch hier nicht gemacht. In den Fällen *108*, *114*, *134* und *135* war eine derartige Freilegung vorgenommen und Interposition von Sehnentransplantaten in der Diastase gemacht worden.

Durch diese operierten Fälle (*108*, *114*, *134*, *135* und *139*) sowie durch meinen soeben beschriebenen Fall 7 dürfte erwiesen sein, dass man bei der Operation in diesen Fällen sich wirklich die Mühe machen soll, den E. p. l.-Muskel hoch oben an der Mitte des Unterarms und darüber aufzusuchen. Er ist auf der Tiefe unter dem Ext. dig. comm. zu finden, nachdem man das Spatium zwischen diesem und den Ext. poll. brev.- und Abd. poll. long.- Bäuchen geteilt hat. In den Fällen *82*, *106*, *118* und *143* ist dies nicht geschehen, weshalb die Diagnose, wie im Falle *82* und *143* *Elongatio tendinis* lautete.

3) *Das sprungweise Auftreten der Ruptur.*

Von dieser Erscheinung ist übrigens in einer Reihe von den Literaturfällen die Rede. Nachdem der Patient 3 Monate lang nach dem Primärtrauma Symptome von seiner Hand gehabt hat, ist er in $3^1/_2$ Mon. vollständig gesund. Als er dann damit beschäftigt war, eine Rohrzange zu führen, fühlte er einen Schmerz, und auf der Dorsalseite des Unterarms trat über dem Karpus eine Schwellung ein. Der Daumen war kraftlos, aber voll beweglich. Nach vorübergehender Besserung ereignete sich

3 Wochen danach die definitive Ruptur. Die Ruptur ging hier also in 2 Etappen vor sich.

4) *Die Fehldiagnose und Annahme einer neuritischen Lähmung.*

Dieser diagnostische Irrtum kommt bei dem in Rede stehenden Leiden oft vor. In der Literatur kann man dies bei den Franzosen CLUZET et NOVÉ-JOSSERAND wahrnehmen, die diese Deutung eines ähnlichen Falles im Jahre 1913 gaben, obgleich diese Krankheit schon seit dem Jahre 1886 richtig gedeutet worden war (DÜMS). Weil sie so selten vorkommt, und viele Ärzte dieses Leiden daher niemals gesehen haben, wird die Diagnose leicht verpasst. Ferner muss man sich Zeit lassen, die Symptome genau zu analysieren, wie sie sich entwickelt haben und wie sie sich im Augenblick gestalten.

Hier möchte ich bemerken, dass diese Fehldiagnose oft von Chirurgen gemacht worden ist, trotzdem diese erfahrener darin sein dürften, Sehnenschäden und dergl. zu beurteilen. Die Wichtigkeit, dieses Leiden zu erkennen, kann nicht genug eingeschärft werden; denn aus früher Diagnose ergibt sich ohne weiteres die grössere Möglichkeit, dem Pat. rasch und definitiv dazu zu verhelfen, durch Operation anatomisch wiederhergestellt und frei von Folgen für die Zukunft zu sein.

5) *Das Symptomenbild mit Beugestellung im inneren Gelenk und voller Streckstellung im äusseren Gelenk.*

Bei passiver Streckung im inneren Gelenk beugt sich die Aussenphalange und kann aktiv nicht vollständig gestreckt werden. Dieses Symptom ist ein spät auftretendes Symptom und dadurch bedingt, dass der periphere Sehnenstumpf an seinem neuen Platz festgewachsen ist. Bei frischeren Rupturen bestehen die Symptome in Unfähigkeit, im äusseren Gelenk zu strecken und den herabhängenden Daumen bis zur Handfläche zu heben. In meinem Fall überlegte ich im ersten Augenblick, ob eine Abd. poll. long-Sehnenruptur vorläge. Da die E. p. l.-Sehne sich aber in der »Tabatière« nicht spannte, liess ich diesen Gedanken fallen. Denselben Gedankengang scheint der Operateur im obenerwähnten Falle *106* bei den Operationen gehabt zu haben.

6) *Die Operationsart: Verlagerung (Transposition) der Ext. comm. dig. II.-Sehne durch das Fach der peripheren E. p. l.-Sehne.*

Dieses Operationsverfahren darf natürlich nur in Frage kommen, wenn der Muskelbauch nicht ausgestreckt oder die Sehne in ihm nicht nachgewiesen werden kann. Unter den Umständen

dass die Sehnenstümpfe zusammengeführt und direkt suturiert oder so gedehnt werden können, dass sie näher aneinanderkommen, wodurch Interposition der Sehne oder Fascia lata möglich ist, müssen derartige Operationsmethoden hinzugezogen werden. Die Transpositionsmethode wird also für ältere Fälle reserviert.

Mitunter hat die E. p. l.-Sehne zwei Endsehnen, von denen eine zum Zeigefinger gehen kann. Der Ext. dig. comm. weist normalerweise eine Sehne zu jedem von den Digg. II.—V. auf, aber nach BRAUS niemals eine solche zu Dig. I.

In diesem Zusammenhang sei folgender sogerade beobachteter Fall referiert:

48jährige Frau, die im Krankenhause in Norrköping (Journ. Pol. A: 315/41) am 8. IV. 41 wegen eines Osteochondroms an der linken Hand dorsal über dem Metakarpus II. von mir operiert wurde. Hier ist zu bemerken, dass die am weitesten radial gelegene Sehne des Dig. II. von einer anderen zum selben Finger verlaufenden Strecksehne vollständig getrennt ist. Ungefähr mitten zwischen Styl. radii und Metakarpalknochenkopf geht von der radialen Sehne in 90°igem Winkel eine ebenso breite Sehne quer über das Interstitium Digg. II.—I. Sie geht bis an die E. p. l.-Sehne hinaus, läuft ungefähr 1 cm. parallel mit dieser und scheint sich weiter draussen auf der Dorsalseite des Daumens mit der Daumendorsalaponeurose zu vereinigen. Bei Ziehen an dieser Sehne zwischen II. und I. tritt eine deutliche Extension der Endphalange des Daumens und eine Adduktionsbewegung des Daumens ein. Keine Freilegung des Verhaltens der Sehne zur Dorsalseite des Daumens und ihres Verhaltens den Unterarm hinauf über dem Karpalfach. Man sieht, wie diese quergehende Sehne bei aktiver Beugung und Streckung des Digg. I. und II. sowohl in seitlicher Richtung als auch in der eigentlichen Hauptlängsrichtung über den Interosseus ins Interstitium Digg. I.—II. gleitet.

Es muss sich hier nach BRAUS und LE DOUBLE um eine anatomische Varietät, einen Ext. prof. (comm.) poll. et indic. handeln. Nach LE DOUBLE springt dieser Muskel von der Dorsalfläche der Ulna und Membrana interossea zwischen dem Ext. indic. propr. und dem Ext. poll. brev. hinauf. Seine Sehne geht in dasselbe Fach hinunter — das 4:e — wie Ext. indic. propr. und Ext. dig. comm. An der Basis des Metakarpus II. teilt die Sehne sich, wobei ein Teil der Sehne zum Daumen und einer zum Dig. II. geht. Bei der Mehrzahl der Säugetiere ersetzt dieser Muskel den Ext. indic. propr. Von diesen dreien verläuft genannte Sehne am weitesten radial auf dem Handrücken.

Alle diese tiefen Muskeln, Abd. poll. long., Ext. poll. brev., E. p. l., Ext. indic. propr., Ext. prof. poll. et indic. sowie der

oberflächlichere Ext. dig. comm. werden von derselben Seite des Ramus prof. nerv. radialis innerviert.

Das Vorkommen dieser Variationen lässt auf die Möglichkeit schliessen, als Ersatz für E. p. l. den Ext. indic. propr. oder Ext. prof. poll. et indic. anzuwenden, wenn er vorhanden ist. Nach LE DOUBLE kommt er in ca. 6 % vor.

In 5 »Spätruptur«-Fällen hat man sich des Ext. indic. propr. bedient (*32, 64, 65, 93, 98*), und zwar mit einem »guten« bis »ausgezeichneten« Resultat. Der Ext. indic. propr. fehlt selten, ist ab und zu verdoppelt und kann zwei Sehnen zum Zeigefinger abgeben«, sagt RAUBER-KOPSCH. Eine Gefahr für den Fortfall der Streckung des Zeigefingers besteht also nicht.

Die in meinem Falle 7 vorliegenden Umstände veranlassten mich dazu, den Ext. comm. dig. II. anzuwenden. Ich beabsichtigte, wie in LOTSCH' Fall 2 (*98*), den Ext. indic. propr. zu benutzen. Nach einem Bilde im LANZ-WACHSMUTH verläuft die Ext. indic. propr.-Sehne radial von der Ext. comm. dig. II.-Sehne. Nach RAUBER-KOPSCH verläuft sie aber ulnar von dieser. Ich hatte bei der Operation nur LANZ-WACHSMUTH studiert. Daraus erwuchs dieser Irrtum bei der Transpositionsoperation. In nur einem einzigen Falle war vor mir, in LOTSCH 1 (*97*), derselbe Muskel mit gutem Resultat nach $^3/_4$ Jahren angewendet worden. LOTSCH verfuhr aber nicht wie ich. Er nahm die ganze Muskelwirkung vom Dig. II. und übertrug sie auf den Daumen, wobei er die Sehne in das Gleitfach des Daumens legte. LOTSCH hat die beiden Stümpfe des zerrissenen langen Daumenstreckers getrennt gegen die Strecksehne des Ext. comm. dig. II. vernäht. Ausserdem liess er das Fach der E. p. l.-Sehne unter dem Lig. carp. dors. leer.

Das Resultat der Anwendung des Ext. comm. dig. II. geht aus meinem Fall 7 hervor.

Von den Transpositionsmethoden — in meiner Zusammenstellung 29mal an 153 Fällen (2 auf beiden Seiten rupturiert, 3 2mal operiert) — haben nur 2 ein ideales Resultat ergeben (*93* und *98*), beide mit dem Ext. indic. propr. als »Muttermuskel«. Gut war das Resultat in 13 Fällen und mässig in 11 Fällen.

Der Abd. poll. long. verhalf in 4 von den 6 Fällen zu einem guten Resultat, der Ext. carp. rad. long. oder brev. in 4 von 12 Fällen. Ich selbst habe mit relativ gutem Resultat in einem Fall von rheumatischer Ruptur die E. p. l.-Sehne an ihrer von ihrem normalen Ansatz gänzlich abgeschnittenen Ext. carp. rad.

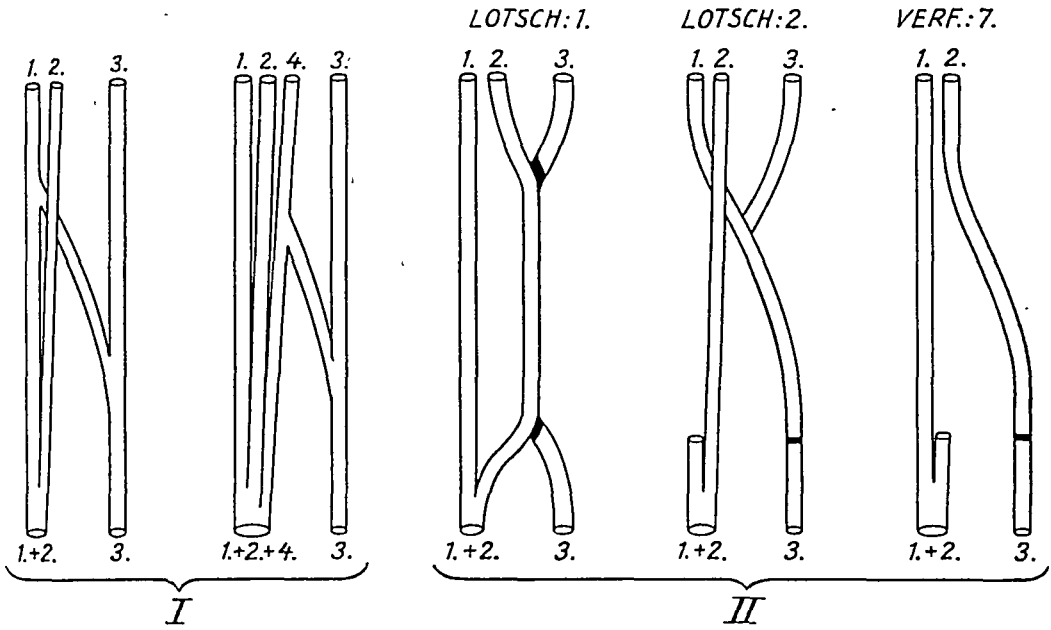


Fig. 1. Schema über die Sehnenverhältnisse beim Carpus. I: Anatomische Varietäten. II: Transpositionsmethoden. 1: Ext. indic. propr. 2: Ext. dig. comm. II. 3: E. p. l. 3: Ext. prof. (comm.) poll. et indic.

brev.-Sehne vernäht. Dieser Fall ist in meiner Monographie erwähnt. (S. 199).

Die halbierte Sehne des Ext. dig. III. ist einmal (SALZER) mit ausgezeichnetem Resultat angewendet worden. Dabei wurde der ganze Muskelbauch des E. p. l. entfernt, worüber im nachstehenden berichtet werden wird.

Die Muskeln, die mir als Ersatz für den E. p. l. in Frage zu kommen scheinen, sollen aus der Gruppe entnommen werden, zu der dieser Muskel selbst gehört, nämlich der Gruppe der 4 schrägen Muskeln des Unterarmes (STRASSER). Diese Gruppe besteht der Reihe nach von oben radial abwärts ulnar aus: Abd. poll. long., Ext. poll. brev., E. p. l. und Ext. indic. propr. Alle werden vom selben Radialiszweige innerviert. Fortfall des E. p. l. führt u. a. dazu, dass die Antagonisten, Add. poll. und Flex. poll. brev. die Oberhand gewinnen, woraus sich die Schwierigkeit ergibt, den Daumen vom IV. und V. Finger zu entfernen. D. h. die normale, nach allen Seiten gleichförmige Kreisbewegung, die im Metakarpo-Phalangealgelenk vorsichgeht, wird unmöglich.

Die Muskelkräfte rund um die Basis des Daumens sind im erwähnten Gelenk nach STRASSER radiär vom Daumen angeordnet, gleich Speichen in einem Rade. Hält man beispielsweise die rechte Hand mit der Volarseite zu sich hin, so dass Dig. III.

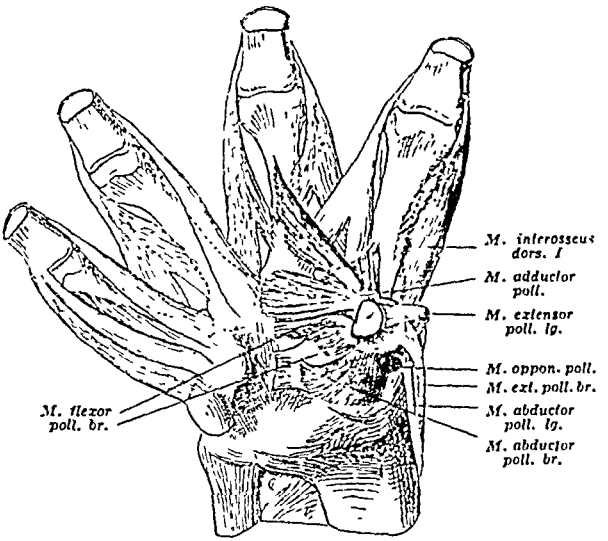


Fig. 2. Muskeln des Daumenstrahls (nach STRASSER). Das erste Metacarpale erscheint in der Zeichnung vollständig verkürzt. Es befindet sich in starker Opposition.

11 Uhr entsprechend steht, und Dig. II. entsprechend 1 Uhr, an einer Uhr, wo die Daumenbasis das Zentrum bildet, wird eine Bewegung in der Richtung des Radius nach aussen gegen 3—4 Uhr für den Daumen unmöglich, wenn der E. p. l. fehlt. Diese fortgefallene Bewegungsrichtung dann durch einen Muskel zu ersetzen, der normalerweise in der Richtung 5—6 Uhr wirkt, scheint mir keine volle Beweglichkeit in der Richtung 3—4 Uhr herbeizuführen, ohne dass auch die Richtung 5—6 Uhr gestört wird. Die Richtung 3—4 Uhr erhält man durch E. p. l.; die Richtung 5—6 Uhr durch den Abd. poll. long. Mit dem Abd. poll. long. auch in der Richtung des E. p. l. volle Beweglichkeit zu erhalten, ist also nicht möglich. In keinem von den in meiner Zusammenstellung erwähnten Fällen konnte bei Transposition des Abd. poll. long. ein ideales Resultat notiert werden.

Dann ist es wohl besser und physiologischer, wenn man einen zu der Gruppe der 4 genannten schrägen Muskeln gehörenden Muskel nimmt, der nicht zum Daumen verläuft, und der eine Muskelwirkung wie ein anderer zum Dig. II. gehender Muskel hat. Auf diese Weise braucht die volle Kreisbewegung des Daumens oder das völlige Streckvermögen des Zeigefingers nur vorübergehend gestört zu werden.

Hieraus ergibt sich also, dass man zwischen dem Ext. indic.

propr. oder dem Ext. comm. dig. II. als Ersatz zu wählen hätte, jedoch nur in denjenigen Fällen, wo der E. p. l.-Muskel nicht verwendbar ist. Rein anatomisch dürfte hier der Ext. indic. propr. eine bessere Lage haben, um die Funktion des E. p. l. übernehmen zu können, da er vom Ulnarrande und der Membrana interossea gleich unterhalb und mehr radial vom E. p. l. entspringt. Die Sehne soll ins Fach gelegt werden.

Bei Nachuntersuchung von Fällen, bei welchen die Operation in Transposition zu einem anderen Muskel bestanden hatte, soll man sich genau über diese Kreisbewegung des Daumens unterrichtet halten, bevor man zur Ansicht gelangt, dass ein ideales Resultat vorliegt. Man soll also darauf achten, dass die Bewegungskurve des Daumens wie normal kreisrund ist und nicht mehr oder weniger halbmondförmig.

Zwecks Prüfung des Bewegungsvermögens des Daumens schlug mein Assistenzarzt WADSTEIN vor, die Daumenspitze mit Stempelfarbe anzumalen. Die gespreizten Finger II.—V. werden auf ein Papier gestützt, auf welchem der Pat. mit dem Daumen eine extreme Bewegung mit gestreckter Aussenphalanx ausführen muss. Die auf diese Weise auf dem Papier entstandene Kurve gibt dann die extreme Circumduction des Daumens an. Normalerweise soll die Kurve kreisrund sein.

Auch soll man, wenn man einen der Muskeln des Dig. II. anwendet, bevor man das Endresultat beurteilt, genau darauf achten, dass die wechselweise oder gleichzeitige Streckung-Beugung des Daumens normal ist, sodass die beiden Finger freies Spiel haben. Beuge-Streckbewegungen des Zeigefingers-Daumens sollen also sowohl in Form von Beugung—Beugung als auch Streckung—Streckung usw. und Beugung—Streckung, Streckung—Beugung usw. erfolgen.

Der obenerwähnte Fall von SALZER ist auch von einem anderen Gesichtspunkte interessant und soll deshalb im ganzen beschrieben werden. Dr. G. SALZER hat mir diesen Fall liebenswürdigerweise in einem Brief von 20. IX. 1936 geschildert:

Fall 63 (SALZER, Univ.-Klinik, Wien). Es handelt sich um einen 22jährigen Mann, der sich am 2. IV. 33 durch Sturz auf die linke Hand eine Radiusfissur ohne Dislokation zuzog. Unterarmgips auf 4 Wochen. Gymnastische Nachbehandlung. 6 Wochen nach dem Unfall bemerkt Patient, dass er den linken Daumen nicht mehr strecken kann. Kein neuerliches Trauma erinnerlich. Am 25. V. 33. *Operation*, 9 Tage nach der Ruptur: Leitungsanästhesie. Aufsuchen der Sehne des E. p. l. in der »Tabatière«, die zusammengeschnurrt, verdickt, an ihrem freien

Ende abgerundet und wie hyalin umgewandelt erscheint. Exstirpation des veränderten Sehnenanteils. Nunmehr wird das proximale Ende der Sehne und der Muskel von einem Einschnitt oberhalb des Lig. carp. transv. aus aufgesucht. Da sich auch dieses Sehnenstück als hyalin verändert erweist (hart und unelastisch), wird Muskel und Sehne exstirpiert und mit der Hälfte der Sehne des Ext. dig. III. eine Sehnenplastik ausgeführt, indem dieses Stück an das distale Stück des E. p. l. angenäht wird.

Nachuntersuchung ein Jahr nach der Operation: Volle Funktion.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt: An der Rupturstelle der *Sehne* fanden sich ausschliesslich degenerative Veränderungen bestehend in hyaliner Umwandlung und Kernarmut des Sehnengewebes. An der Grenze gegen das peritendinöse Zellgewebe ganz geringfügige reaktive chronisch-entzündliche Infiltrate. Dagegen bot der exstirpierte *Muskel*, der schon makroskopisch ein graues unelastisches Aussehen zeigte, einen ausserordentlich interessanten Befund dar. Es fanden sich nämlich in der ganzen Muskulatur unregelmässig verstreut grosse entzündliche Infiltrate, die mit Ihrem Reichtum an grossen hellen Zellen, die häufig auch mehrere Kerne zeigten, entfernt an die *Aschoffschen Knötchen* der Myocarditis rheumatica erinnerten und ganz ähnlich gebaut waren wie die rheumatischen Knötchen in andren Organen (Bindegewebe, Periost). Diese Infiltrate breiteten sich zumeist im interstitiellen Bindegewebe aus, zeigten aber an vielen Stellen auch eine Zerstörung der einzelnen Muskelfasern.

Im Anschluss an diesen Bericht schreibt SALZER: »Nach diesen Befunden hatte es den Anschein, als ob die Muskelerkrankung das primäre und die Degeneration und Ruptur der Sehne das sekundäre wären. In der Sitzung der Gesellschaft der Chirurgen in Wien habe ich angeregt, bei der Operation derartiger Fälle auf das Aussehen des Muskels zu achten und falls dieser verändert erscheint, ihn zu exstirpieren und der histologischen Untersuchung zuzuführen, um so vielleicht etwas Licht in die jetzt recht unklare Ätiologie der posttraumatischen Spätruptur der E. p. l.-Sehne zu bringen.«

Die Möglichkeit einer infektiösen (rheumatischen) Genese ist hier also nicht ausgeschlossen. Einen Beitrag hierzu aus dem Krankenhause in Norrköping habe ich in meiner oben erwähnten Monographie S. 199, geliefert.

In meinem Falle 7 beliess ich den narbig veränderten, unelastischen Muskelbauch und nahm leider weder Probeexzision noch Exstirpation vor. Der periphere *Sehnen*stumpf wurde untersucht, ohne dass pathologische, auf der Krankheit beruhende Veränderungen nachweisbar gewesen wären. In meinen Rupturfällen und in einem grossen Teil der Fälle der Literatur war

jedenfalls keine rheumatische oder auffallende Infektionsanamnese zu konstatieren gewesen.

Ob dieser Fall SALZERS eine »hohe« oder eine »niedrige« Ruptur ist, geht aus der Schilderung nicht hervor. Jedenfalls war bei der Operation deutlich eine zentrale Sehne zum Muskel sichtbar, weshalb wahrscheinlich eine »niedrige« Ruptur vorgelegen hatte.

Zum Schluss möchte ich eine Tabelle über die *Behandlungsweise* in den oben angeführten 10 Fällen von »hohen« Rupturen aufstellen, im Vergleich mit der zwischen Trauma—Ruptur und Ruptur—Operation verflossenen Zeit:

Fall Nr.	Zwischen Trauma und Ruptur verflossene Zeit	Zwischen Ruptur und Operation verflossene Zeit	Operationsweise	Resultat
139. (STROM, 4) . .	9 Wochen	2 Tage	Direkte Sutur	Ausgezeichnet
108. (Seraphimer 2)	3½ »	5 »	Interposition der Sehne	»
114. (» 8)	2 »	1 Woche	»	Sehr gut
82. (STROM. 1) . .	6 »	2 Wochen	Resektion	Ausgezeichnet
118. (Verf. 5) . . .	4 »	3 »	Plicatio	»
134. (BROFELDT. 14)	4 »	3 »	Interposition der Sehne	»
135. (» . 15)	3 »	8 »	»	»
VERF. 7	7 Monate, 2 Wochen	2 Monate, 3 Wochen	Transposition zum Ext comm. dig. II.	»
106. (Sabbatsb. 3) .	3 Wochen	1) 3⅕ Mon.	1) Verkürzung d. Abd. poll. long.	Schlecht
		2) 4⅘ »	2) Transposition zum Abd. poll. long.	Gut
143. (STROM, 8) . .	Einige Woch.	1) 4 Mon.	1) Resektion	Schlecht
		2) 7 »	2) »	»

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass das Resultat umso schlechter wird, je längere Zeit zwischen Ruptur und Operation verflossen ist. Ferner ist ersichtlich, dass die direkte Sehnenruptur ausgezeichnete Resultate herbeiführt. In späten Fällen, schon nach 5 Tagen, konnte keine solche direkte Sutur in Frage kommen, es musste vielmehr zu anderen Operationsmethoden geschritten werden, in erster Linie zur Interpositionsmethode. In die Sehnen-Diastase wird ein freies Sehnentransplantat mit ausgezeichnetem

oder sehr gutem Resultat schon 8 Wochen nach der Ruptur eingesetzt. Denselben Schluss habe ich in meiner Monographie aus dem ganzen gesammelten Spätrupturmaterial gezogen.

In 2 Fällen ist Verkürzungsoperation der noch zentral mit dem Muskelbauch zusammenhängenden Sehne gemacht worden entweder durch Resektion oder durch Doppelfaltung (Plicatio), in beiden Fällen mit ausgezeichnetem Resultat.

Resektion in einem solchen »späten« Fall — nach mehr als 4 Monaten — ist 2mal an der E. p. l.-Sehne desselben Patienten vorgenommen worden, aber mit schlechtem Resultat. Dies ist natürlich so zu verstehen, dass die Sehne keine Kommunikation mit dem Muskelbauch hatte und die Zerreissung also hoch oben vorsichgegangen war, weshalb kein funktionell gutes Resultat eintreten konnte.

In einem »späten« Fall (*106*), über 3 Mon., ist Transposition zu einer anderen Sehne — Abd. poll. long. — mit gutem, aber nicht ausgezeichnetem Resultat vorgenommen worden.

Hieraus geht deutlich hervor, dass die Diagnose nicht versäumt werden darf, und dass bei der Operation Explorierung hoch oben am Unterarm am Muskelbauch nicht unterlassen werden darf, so dass das Verhältnis des zentralen Sehnenstumpfes zum Muskelbauch klargelegt wird.

Hier will ich darauf hinweisen, dass eine solche Freilegung der Sehne und des Muskels sowohl von oben als auch unterhalb vom dorsalen Karpalligament gemacht werden soll, bevor man das Sehnenfach unter dem Ligament spaltet. Wenn ich dieses uneröffnet halte, besteht eine grössere Möglichkeit für die Garantie, dass das ins Fach hineingelegte entweder interponierte frei transplantierte Sehnen- oder Faszienstück oder die von einem anderen Muskel transponierte Sehne die Schräglage beibehalten muss, die die E. p. l.-Sehne von Natur aus einnimmt. Die bestmöglichen anatomischen Verhältnisse geben das beste funktionelle Resultat.

Zusammenfassung.

Verf., der im Journ. Int. de Chir. 1940, V, 148 Fälle von Ext. poll. long.-Sehnenruptur nach Traumen zusammengestellt hat, sogenannte »Spätrupturen«, teilt diese Rupturen in »niedrige«, an der Sehne bei deren Passage in das Sehnenfach des Karpus gelegene Rupturen ein, und »hohe« Rupturen, die hoch über

dem dorsalen Ligament gelegen sind, entweder an der Sehne oder an deren Ursprung in der Muskulatur.

Verf. teilt 10 Fälle von »hohen« Rupturen mit, davon 2 eigene.

Verf. geht die Operationsmethoden durch. Er schlägt vor, dass dort, wo der Muskel wegen Retraktion nicht mehr verwendbar ist, einer der Unterarmmuskeln des Dig. II. an der peripheren E. p. l.-Sehne transponiert wird. Am zweckmässigsten ist hier der Ext. ind. propr. oder der Ext. commun. dig. II. oder, wenn vorhanden, der Ext. prof. comm. poll. et indic. Durch Anwendung einer Muskelsehne eines Fingers, der einen anderen Muskel mit derselben Funktion hat, die die frühere Funktion der transponierten völlig zu ersetzen vermag, verhindert man, dass ein Teil der Funktion des Daumens oder des Dig. II. entfällt.

Summary.

The author, who in the Journ. Int. de Chir. 1940, V, has grouped together 148 cases of ext.-poll.-long. rupture of the tendon after traumata, so-called »delayed ruptures«, classifies these ruptures into »low« ruptures, situated on the tendon at its passage into the tendon cell of the carpus, and »high« ruptures, situated high above the dorsal ligament either on the tendon or at its joint on the musculature.

10 cases of »high« ruptures are recorded, including 2 of the author's own cases.

The author goes through the methods of operation. In cases where the muscle can no longer be used owing to retraction, the author recommends that one of the forearm muscles of Dig. II. be transposed to the peripheral e. p. l. tendon. The most suitable one in that case is the ext. ind. propr. or the ext. commun. dig. II., or, if found, the ext. prof. commun. poll. et indic. By using a muscle tendon of a finger having another muscle with the same function, which can compensate the previous function of the transposed muscle, the loss of any part of the function of the thumb or of Dig. II. is avoided.

Résumé.

L'auteur, qui dans le Journ. Int. de Chir. 1940, V, a réuni 148 cas de rupture de tendon ext.-poll.-long. se présentant après

des traumata, les soi-disant »ruptures tardives«, classe ces ruptures en ruptures »basses«, situées sur le tendon à son passage dans la cellule de tendon du carpe, et en ruptures »hautes«, situées au-dessus du ligament dorsal soit sur le tendon soit à sa jointe à la musculature.

Il fait mention de 10 cas de ruptures »hautes«, y compris 2 qui sont ses propres cas.

L'auteur examine les méthodes d'opération. Dans les cas où l'on ne peut plus se servir du muscle à cause de rétraction, l'auteur propose qu'on transpose un des muscles de l'avant-bras du Dig. II., au tendon périphérique e. p. l. Le muscle le plus propre sera dans ce cas l'ext. ind. propr. ou l'ext. commun. dig. II., ou, s'il existe, l'ext. prof. commun. poll. et indic. En se servant d'un tendon de muscle d'un doigt qui a un autre muscle ayant la même fonction et qui pourra entièrement remplacer la première fonction du muscle transposé, on évite qu'aucune partie de la fonction du pouce ou du Dig. II. ne disparaisse.

Literatur.

Braus: Anatomie des Menschen. Berlin, 1921.

Düms: D. Mil. ärztl. Z.schr. 1896, XXV, 145.

Lanz-Wachsmuth: Prakt. Anatomie Bd. I: 3. Berlin, 1935.

Le Double: Variations du système musculaire de l'homme, Bd. II, 151. Paris, 1897.

Lotsch: Z.bl. Chir. 1939, LXVI, 1986.

Rauber-Kopsch: Lehrb. u. Atlas d. Anatomie. Bd. III. Leipzig, 1933.

Salzer: Z.bl. Chir. 1934, LXI, 587.

v. Stapelmohr: Acta chir. scand. 1921, LIV, 177.

—, Nord. med. tidskr. 1936, XI, 174. *Ref.:* Z. Org. Chir. 1936, LXXIX, 731.

—, Brit. med. journ. 1937, Sept. 635.

—, Journ. internat. de chir. 1940, V, 163.

Strasser: Lehrbuch d. Muskel- und Gelenkmechanik. Bd. IV, 186. Berlin, 1917.

Strøm: Norsk Mag. f. Laegevidenskab. 1937, XCVIII, 346.

Über die Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes.

Von

Dr. A. W. J. H. HOITINK.

Utrecht, Niederlande.

Die Frage der Behandlung eines grossen Blutverlustes ist infolge der Zeitumstände eine besonders brennende geworden. In dieser Aktualität sowie auf Grund jahrelanger, eigener Untersuchungen über Blutverluste, Infusionsflüssigkeiten und die Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes glaube ich mich zu einer zusammenfassenden Mitteilung meiner Auffassungen über dieses Problem berechtigt.

Es wird hierbei von den Ergebnissen meiner früheren Untersuchungen (12—18) über die Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes ausgegangen.

Diese Versuche wurden an Hunden ausgeführt und die verschiedenen, intravenös injizierten »Blutersatzmittel« wurden untersucht nach, vom Verfasser so genannten, biologisch gleichwertigen tödlichen Blutverlusten bei den verschiedenen Versuchstieren.

Dies ist m. E. die richtige Grundlage für derartige vergleichende Untersuchungen. Die biologisch gleichwertigen tödlichen Blutverluste wurden hierbei durch Fortsetzung des Blutentzuges bis zum Auftreten der »Trias der functionellen Verblutungssymptome« erzeugt. Die Grösse dieser Blutverluste betrug durchschnittlich 56—57 ccm pro kg Körpergewicht. Der kleinste Blutverlust, bei welchem die Trias zur Beobachtung kam, betrug 50 ccm pro kg Körpergewicht, der grösste 64 ccm pro kg Körpergewicht.

Es stellte sich bei diesen Untersuchungen heraus, dass die intravenöse Injektion einer Kochsalzlösung beim akuten lebensgefährlichen Blutverlust eine ausgezeichnete Wirkung entfaltet. Andere empfohlene Flüssigkeiten haben keinen besseren Erfolg, im Gegenteil, ihnen haften bestimmte Nachteile oder Gefahren an (12, 13, 14, 17).

Aus den früheren Untersuchungen des Verfassers wurde gefolgert, dass die intravenöse Infusion steriler, körperwarmer 0.9-%iger NaCl-Lösung bei der Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes[1] den Vorzug verdient.

Einige allgemeine Bemerkungen über die intravenöse Infusion bei Blutverlusten.

Man hat wiederholt behauptet, dass die nach Blutverlusten injizierte Kochsalzlösung das Gefässsystem sehr schnell wieder verlasse, keine Gefässfüllung bewirke,[2] d. h. also im Grunde unwirksam sei.[3]

Der so oft verwendete Ausdruck, dass »die NaCl-Lösung wieder sehr schnell aus den Gefässen schwindet«, ist natürlich unrichtig. Kochsalzlösung als solche befindet sich ja überhaupt nicht in den Gefässen; die nach der Injektion einer NaCl-Lösung durch die Gefässe strömende Flüssigkeit ist das sich anfänglich fortwährend ändernde Ergebnis einer Vermischung der injizierten Flüssigkeit mit der in den Gefässen kreisenden Körperflüssigkeit, sowie deren Austausches mit der Körperflüssigkeit ausserhalb der Blutbahn. Die sog. kolloidalen Blutersatzmittel sollten

[1] Wie dieser zu vergleichen ist mit den Blutverlusten meiner Tierversuche. Bei der nicht zum Stehen kommenden lebensgefährlichen Blutung z. B. (wie bei einer anhaltenden Magenblutung) kann die Behandlung andere Massnahmen erfordern.

[2] Mit den in dieser Veröffentlichung verwendeten Ausdrücken: »die Injektion der Flüssigkeit bewirkt Gefässfüllung« oder »die Injektion hat einen gefässfüllenden Effekt« soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Injektion eine Vermehrung der strömenden Flüssigkeit zur Folge hat.

[3] Es ist zweierlei, ob eine Infusion nach einem akuten lebensgefährlichen Blutverlust oder bei einem Menschen, der keinen Blutverlust erlitten hat, durchgeführt wird. Im letztgenannten Fall erzeugt die Infusion nämlich eine Überlastung des Kreislaufs, und der Körper wird versuchen die überschüssige Flüssigkeit wieder los zu werden. Die Ausscheidung überschüssiger Flüssigkeit aus dem Gefässsystem wird keine Schwierigkeiten erfahren, wenn die Infusionsflüssigkeit, wie die Kochsalzlösung, leicht beweglich ist. Kolloidale Flüssigkeiten setzen ihrer Eliminierung aus dem Kreislauf grösseren Widerstand entgegen als nichtkolloidale.

In jenem Fall liefert die Infusion die akut notwendige Ergänzung der strömenden Flüssigkeit, hier handelt es sich um ein aushilfsweise zur Verfügung stellen; eine rettende Zufuhr von Flüssigkeit.

angeblich eine länger anhaltende Blutverdünnung bewirken und dadurch eine bessere Gefässfüllung zur Folge haben.

Man versucht nun die Behauptung von dem schnelleren Verschwinden der Kochsalzlösung aus dem Gefässystem im Gegensatz zu z. B. einer Gummi-Salzlösung vor allem durch vergleichende Verdünnungsexperimente zu stützen. Dabei werden aus den Konzentrationsänderungen bestimmter Blutbestandteile (meist Erythrozyten, Hb. oder Plasma-Eiweisskörper) Rückschlüsse auf die im Gefässystem verbleibenden Mengen der injizierten Lösung gezogen; der Verdünnungseffekt wird dann bei verschiedenen injizierten Flüssigkeiten (z. B. NaCl-Lösung und Gummi-Salz-Lösung) verglichen.

Bezüglich dieser Verdünnungsversuche ist indes einige Kritik erlaubt. Ausser einer möglichen Flüssigkeitsdiffusion aus dem Gefässystem wird die Konzentration eines Blutbestandteils in einem bestimmten Augenblick nach einem durch die Infusion gefolgten akuten Blutverlust noch durch andere Faktoren bestimmt.

Als wichtigste können z. B. gelten:

a. Die Konzentration in dem im Gefässystem verbleibenden Blut.

b. Die Menge Körperflüssigkeit, die von aussen her ins Gefässystem gelangt ist (davon enthält sicherlich die Lymphe Eiweisskörper!).

c. Die Menge Flüssigkeit, die das Gefässystem verlassen hat.

d. Die in das zirkulierende Blut aufgenommene Menge des Milzblutes, das eine andere Zusammensetzung haben kann, als das in den Gefässen zirkulierende Blut.

e. Die Menge des in den Kreislauf aus den anderen »Blutspeichern« ausgeschütteten Blutes.

f. Die Zufuhr bestimmter Blutbestandteile aus Depots.

g. Die beginnende Regeneration.

h. Die mögliche Retention von Blut an bestimmten Stellen, die mit Änderungen der Blutzusammensetzung einhergehen kann.

i. Änderungen in der Verteilung der strömenden Blutmenge, die wiederum Veränderungen in der Zusammensetzung des peripheren Blutes zur Folge haben kann.

Es liessen sich auf diese Weise zweifellos noch mehr Punkte aufzählen.

Jedenfalls steht fest, dass die Konzentration eines Blutbestandteils in einem bestimmten Augenblick nach einem akuten Blutverlust, dem eine Infusion folgte, von einer Komplexität von Faktoren abhängt. Wenn man unter diesen Umständen die Konzentrationsveränderungen ausschliesslich *einem* dieser vielen Faktoren, nämlich dem Verschwinden der Infusionsflüssigkeit aus dem Gefässsystem zuschreibt, so ist dies als ein ziemlich willkürliches Vorgehen zu betrachten.

Beim Vergleich der Konzentrationsänderungen nach Blutverlusten, denen man die Injektion *verschiedenartiger* Flüssigkeiten folgen lässt, ist man m. E. nicht berechtigt, alle anderen Faktoren als Konstanten zu betrachten.

Als Beispiel diene folgendes: Verfasser konnte feststellen, dass die Injektion einer Gummi-Salzlösung einen ungünstigen Einfluss auf die Wiederherstellung bezw. die Aufrechterhaltung des normalen Plasma-Eiweisspiegels im Blut ausübt (26). Beim Vergleich der Wirkung der Injektion einer NaCl-Lösung mit einer Gummi-Salzlösung auf die Konzentration der Plasma-Eiweisskörper ergibt sich also ceteris paribus, dass diese nach der Gummi-Infusion relativ kleiner ist. Diese Tatsache darf indes nicht ohne weiteres als die Folge eines langsameren Verschwindens der injizierten Flüssigkeit aus dem Gefässsystem ausgelegt zu werden.

So ist es z. B. auch nicht ausgeschlossen, dass man bei der Zählung der Erythrozyten in einem Tropfen peripheren Blutes u. a. infolge der Konglutinationsneigung der Blutkörperchen nach der Gummi-Injektion (28, 29), relativ eine kleinere Anzahl Erythrocyten findet als nach der Infusion einer Kochsalzlösung, ohne dass dies in diesem Fall etwas mit einem »besser Festgehaltenwerden« der Gummilösung zu tun hätte. Derartige Beispiele lassen sich noch vermehren.

Kurzum, der Vergleich des Verdünnungseffektes (gefässfüllender Effekt) verschiedener Flüssigkeiten bei deren Injektion nach Blutverlusten auf Grund von Konzentrationsbestimmungen, ist m. E. eine Arbeitsweise, deren Ergebnisse sehr skeptisch aufgenommen werden müssen.[1] Vielleicht ist in dieser Hinsicht angängig ein Vergleich des Verhaltens der Blutbestandteile nach einfachem Blutverlust mit dem nach einem Blutverlust, dem

[1] Auch durch Hämatokritbestimmungen lassen die erwähnten Schwierigkeiten sich nicht umgehen. Obendrein wird diese Methode durch viele Forscher als »unwissenschaftlich« und unzuverlässig bezeichnet (s. u. a. 40).

man die Injektion einer mehr »indifferenten« Flüssigkeit, wie es die Kochsalzlösung ist, hatte folgen lassen; dies jedoch nur sofort bezw. sehr kurze Zeit nach dem Geschehen. Der Verdünnungseffekt der Infusion wird dann wahrscheinlich vorherrschen. Es ist hier zu erwähnen, dass bei Anwendung dieser — kritisierten — Methodik der gefässfüllende Effekt der Kochsalz-Infusion sich überdies als stärker erweist, als durch manche Autoren angenommen wird (25).

Ferner wird, auf Grund theoretischer Betrachtungen über den Wasseraustausch durch die Gefässwand, behauptet, dass die infundierte Kochsalzlösung das Gefässsystem wieder sehr schnell verlassen müsse. Man beruft sich hierbei auf die Theorie, nach welcher der Wasseraustausch durch die Kapillarwand in Richtung und Intensität durch das Wechselspiel der Kräfte: intrakapillärer hydrostatischer Druck und kolloidosmotischer Druck des Blutplasmas beherrscht wird. Hierzu ist folgendes zu bemerken: Es ist sehr gut möglich, dass der Antagonismus zwischen diesen beiden Kräften in der Tat eine wichtige Rolle spielt. Wie das Verhältnis der Werte dieser Kräfte sich indes in den Kapillaren nach einem durch eine Infusion gefolgten Blutverlust auswirkt, ist eine Frage, worüber sich ohne weiteres überhaupt nichts sagen lässt.[1] Obendrein ist dieser Antagonismus nur einer der vielen Faktoren, die bei der Regulation des Wasserhaushaltes,[2] also auch bei der Diffusion von Flüssigkeit durch die Kapillarwand hindurch, beteiligt sind (24). Andere Faktoren können den erwarteten Effekt noch beeinflussen.

Die Regulation des Wasserhaushaltes im Organismus mit allen ihren Korrelationen, Kompensationen und Adaptationen entzieht sich grösstenteils unserer Erkenntnis. Es erscheint daher berechtigt, praktische Schlussfolgerungen aus einseitigen theoretischen Betrachtungen, die sich nur auf einen Bruchteil des Gesamtgeschehens erstrecken, abzulehnen, d. h. in diesem Fall die Folgerung, dass die Infusion einer Salzlösung unwirksam sei, dass vielmehr die Injektion kolloidaler Flüssigkeiten in die Blutbahn günstig wirke. Die lebensrettende Wirkung der intravenösen Salzinfusion beim akuten lebensgefährlichen Blutverlust konnte im Gegenteil durch Verf. eindeutig festge-

[1] Dieses Verhältnis ändert sich überdies während des Strömens des Blutes durch die Kapillaren noch ständig!

[2] Zwecks näherer Orientierung über einige Probleme des Wasserhaushaltes seien die Werke von MEYER (36) und PETERS (42) empfohlen; beide enthalten auch ausführliche Schrifttumsangaben.

stellt werden, wie oben bereits erwähnt wurde. Offenbar bewirkt eine derartige Infusion also eine genügende und auch genügend lange anhaltende Gefässfüllung — angenommen, dass dies eine der wichtigsten Wirkungen einer Infusion zwecks Blutersatzes sein müsse.

Hiermit soll nun nicht behauptet werden, dass überhaupt keine Flüssigkeit das Gefässystem verlässt. Es ist z. B. sehr gut möglich, dass im Rahmen der Austauschvorgänge, die zur optimalen Zusammensetzung der zirkulierenden und anderer Körperflüssigkeiten führen, auch das Hindurchtreten einer gewissen Flüssigkeitsmenge durch die Gefässwand in die Richtung der Gewebe gehört. Daraus darf man indes nicht schliessen, dass die Infusion unwirksam sei.

Vielleicht können in diesem Zusammenhang folgende Bemerkungen die Tatsache der guten Wirkung der Salzinfusion dem Verständnis näher bringen. Erstens brauchen zum Zwecke der minimal notwendigen Gefässfüllung nur ziemlich geringe Flüssigkeitsmengen benötigt zu sein.[1] Ein Flüssigkeitsüberschuss kann in diesem Fall aus dem Gefässystem austreten, ohne die Wirkung der Infusion zu beeinträchtigen.

Ferner bleibt Flüssigkeit, die aus dem Gefässystem ausgetreten ist, auch weiterhin zur Verfügung des Organismus, denn diese Flüssigkeit bildet nunmehr einen Bestandteil der extravaskulären Körperflüssigkeit, des grossen Flüssigkeitssees, aus welchem die Ergänzung der zirkulierenden Blutflüssigkeit nach Blutverlusten stattfindet. Wenn also nach der intravenösen Injektion einer Kochsalzlösung nach einem akuten grossen Blutverlust Flüssigkeit aus den Gefässen tritt — gleichgültig mittels welchen Mechanismus — so kann diese Flüssigkeit wieder ins Gefässystem zurückkehren, möglicherweise inzwischen sogar »physiologischer« geworden.

Einen der Wege, auf welchem dies geschehen kann, wollen wir noch kurz erwähnen. Wir können z. B. auf die Tätigkeit des Lymphapparates weisen, der u. a. an der Regulierung der in den Gewebsspalten befindlichen Flüssigkeitsmenge mitwirkt.[2] Die

[1] Nach einem Blutverlust kann das Gefässystem eine verminderte Kapazität besitzen.

[2] Auch Eiweisstoffe, die in den Gewebsspalten angelangt sind, werden in die Lymphgefässe aufgenommen. Wenn also die Wand der Blutkapillaren (in vermehrtem Masse) für Plasmaeiweisse durchlässig wird, so können diese in die Lymphbahn treten und auf dem Wege über den Lymphstrom wieder die Blutbahn Anschluss an gewinnen.

Allein bei einer sehr starken Verminderung der Bluteiweisse könnten Eiweiss-

aus dem Gefässystem ausgetretene Flüssigkeit kann eine intensivere Lympheströmung bedingen, wodurch eine »physiologisch« zusammengestellte eiweisshaltige Flüssigkeit in die Blutbahn eindringt, die dann zur Aufrechterhaltung einer guten Gefässfüllung beitragen kann. Es versteht sich, dass diese Dinge hier nur andeutungsweise besprochen werden können. Selbstverständlich steht auch die dargelegte Auffassung über die Rolle der Lympheströmung bei den Flüssigkeitsverschiebungen innerhalb des Organismus nur als schematisch ausgeführtes Beispiel in der biologischen Komplexität der Prozesse, wie sie sich in der Wirklichkeit abspielen.

Diejenigen, die glauben, dass der gefässfüllende Effekt der Infusion der NaCl-Lösung unvollkommen bleiben muss, können möglicherweise in unseren Erörterungen eine »Erklärung« für die Tatsache, dass Salzinfusionen gut wirken, finden.

Nachdrücklich sei noch einmal darauf gewiesen, dass festgestellt wurde, dass die intravenöse Infusion einer 0.9-%igen NaCl-Lösung beim akuten lebensgefährlichen Blutverlust lebensrettend wirken kann.

Auf welche Weise man nun auch immer die guten Erfahrungen mit der Kochsalzlösung zu erklären suchen will, an der Tatsache selbst ist nicht zu zweifeln, und theoretische Betrachtungen müssen mit dieser Tatsache rechnen.

Man hat nun, wie man weiss, unter der Voraussetzung, dass Salzlösungen und überhaupt alle Flüssigkeiten, die nicht einen kolloidalen Stoff in einer bestimmten Konzentration enthalten, bei der intravenösen Injektion zum Zwecke des Blutersatzes unwirksam seien, die kolloidalen Infusionsflüssigkeiten empfohlen. Durch das diesen Lösungen zugeschriebene längere Verbleiben im Gefässystem würde ein besserer Effekt erreicht werden. Sind indes schon gegen die theoretischen Grundlagen, auf denen die Verwendung der kolloidalen Lösungen beruht, Einwände zu machen, auch die praktische Anwendung dieser Lösungen kann nicht empfohlen werden, wie aus den folgenden Erörterungen hervorgeht.

---

körper unmittelbar aus dem Gewebe heraus in die Blutkapillaren aufgenommen werden.

Siehe bei diesen Ausführungen (auch für das betreffende Schrifttum) PETERS (42).

Die intravenöse Infusion von Gummi-Salzlösung.

Unter den kolloidalen Blutersatzmitteln ist die BAYLISS'sche Gummi-Salzlösung (2) wohl die am meisten verwendete. Sie besteht aus 6—7 % Gummi arabicum (acacia) in 0.9-%iger NaCl-Lösung. Hinsichtlich der Anwendung kolloidaler Blutersatzmittel beim akuten grossen Blutverlust hatten wir bereits in früheren Veröffentlichungen einen ablehnenden Standpunkt eingenommen (12, 13, 14, 17, 18). U. a. wurde dort betont, dass man durch die Injektion kolloidaler Flüssigkeiten den schnellen Ablauf derjenigen Austauschvorgänge behindert, deren Aufgabe es ist, das physiologische Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Körperflüssigkeiten wieder herzustellen, d. h. also die physiologische Zusammensetzung der im Organismus vorhandenen Flüssigkeit im Ganzen zu gewährleisten. Eine innerhalb dieses Systems des Flüssigkeitsaustausches leichtbewegliche Flüssigkeit, wie es die 0.9-%ige NaCl-Lösung ist, garantiert u. a. viel besser einen schnelleren Ablauf der Physiologisierungsprozesse in der gesamten Körperflüssigkeit.

In rezenten Untersuchungen konnten die bei der intravenösen Gummiinjektion sich abspielenden Vorgänge durch Verf. näher beobachtet werden (26, 28, 29). Auch hierfür wurden Hunde verwendet; die Gummi-Salzlösung wurde sowohl ohne wie nach vorherigem Blutverlust intravenös injiziert. Der künstliche Blutentzug wurde hier viel niedriger bemessen als in den oben erwähnten Versuchen über die optimale Behandlung des akuten bedrohlichen Blutverlustes, da es sich jetzt mehr um die allgemeinen Folgen der Gummi-Infusion handelte. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind folgende. Die intravenöse Gummi-Infusion bewirkt:

1. Eine Konglutinationsneigung der Blutzellen mit deren Folgen;
2. Hypoxaemie (Erschwerung des Gasaustausches an der Erythrocytenoberfläche, s. a. 4).
3. Dyskolloidität des Blutplasmas (Störung der normalen kolloidalen Verhältnisse im Plasma); während
4. Die Gummi-Infusion einen ungünstigen Einfluss auf die Wiederherstellung bezw. Aufrechterhaltung des normalen Plasmaeiweissgehaltes des Blutes ausübt.

5. Weiter ergibt sich aus dem Schrifttum, dass die Gummi-Infusion eine Schädigung der Leber und bestimmter Funktionen dieses Organs hervorrufen kann (1, 8, 32). Die eigenen Untersuchungen lieferten hierfür ebenfalls Anhaltspunkte.

Gewisse Nebenwirkungen der Gummi-Infusion können durch die Annahme erklärt werden, dass sich um die Erythrocyten eine Gummischicht bildet (28, 29).

Es lassen sich also unerwünschte, schädliche und gefährliche Nebenwirkungen der Gummi-Infusion beobachten, wobei wir selbst die betr. Ergebnisse auf Grund des Tierversuchs erhielten.

In einer Mitteilung von STUDDIFORD (50) findet sich indes in wesentlichen Teilen das klinische Gegenstück zu meinen Ergebnissen.[1]

Zusammenfassend kann auf Grund meiner Arbeiten festgestellt werden:

1. Die Gummi-Salzlösung wirkt beim akuten grossen Blutverlust nicht besser als die einfache Kochsalzlösung.
2. Mit der intravenösen Gummi-Infusion gehen Nachteile und Gefahrenmöglichkeiten einher.
3. Zur Behandlung des akuten, das Leben bedrohenden Blutverlustes kann die intravenöse Infusion von Flüssigkeiten, die Gummi enthalten, m. E. nicht empfohlen werden.

Bezüglich anderer Indikationen der intravenösen Gummi-Injektion (Schock, Nephrose [Ödem] und einige andere Zustände) wird man sich ebenfalls zu überlegen haben, ob die erhoffte günstige Wirkung gegen die Nachteile und Gefahren aufwiegt.

Bluttransfusion.

Vorausgeschickt sei, dass die Transfusion zweifellos beim akuten lebensbedrohlichen Blutverlust lebensrettend wirken kann. Hierzu ist indes folgendes zu bemerken (12, 13, 14, 17):

1. Bei eigenen Versuchen war eine ausgezeichnete lebensrettende Wirkung intravenös injizierter Flüssigkeiten festzustellen, die keine Erythrocyten oder Blutplasma(-serum) enthielten. Anscheinend ist also im allgemeinen beim akuten lebensgefährlichen Blutverlust die Zufuhr von Fremdblut (also auch von Fremderythrocyten) nicht erforderlich.

[1] Vgl. 28 und 29 mit 50.

2. Der Entschluss zu einer Bluttransfusion beim akuten grossen Blutverlust bedeutet in der Regel Zeitverlust.

3. Unter bestimmten Umständen (Massenkatastrophen, Fliegerangriffe, besonders in Kriegszeiten im Felde, usw.) ist eine kunstgerechte und rechtzeitige Ausführung der Bluttransfusion oft unmöglich.

4. Die Bluttransfusion ist noch stets nicht ohne Gefahren. Auch die nach den augenblicklich geltenden Vorschriften ausgeführte Voruntersuchung kann diese Gefahren nicht gänzlich ausschalten.

Welche Folgen die Übertragung fremden Blutes jeweils haben wird, ist niemals mit Sicherheit vorauszusagen; die Möglichkeit der Krankheitsübertragung ist nicht mit Sicherheit auszuschliessen.

Das Schrifttum über die Bluttransfusions-Zwischenfälle ist zu gross, um hier berücksichtigt werden zu können. Wer sich in diesen Fragen nicht auskennt und rasch eine gewisse Übersicht gewinnen will, sei — um aus vielen einige Werke auszuwählen — auf folgende Veröffentlichungen verwiesen:

Eine — wenn auch unvollständige — Übersicht findet man bei Jeanneney und Ringenbach (30). Die Mitteilungen von Chevallier und Benda,[1] Medvedeva und Bogomoletz,[1] Tzanck[1], Introzzi,[1] Seggel und einigen anderen auf dem II. Kongress über Bluttransfusion (6) sind sehr lesenswert. Auch die Berichte über den I. Kongress enthalten wichtige Mitteilungen über die Gefahren der Bluttransfusion (5). Zur Einsichtnahme sind neben vielen anderen auch die Veröffentlichungen von Degowin (7), Vlados und Meerson (52), Simonin (48), Wildegans (54), Polayes und Lederer (44), Lemke (33), Plummer (43), Parr und Krischner (41), Bordley (3), Regidor (45), Rein, Wise und Cukerbaum (46) zu empfehlen.

Bemerkt sei, dass die Zahl der Bluttransfusions-Zwischenfälle (einschliesslich die Übertragung von Krankheiten) in Wirklichkeit zweifellos grösser ist, als aus dem Schrifttum hervorgeht.

Einige Autoren haben die Neigung, die Gefahren der Bluttransfusion zu verkleinern (z. B. 30). Man darf indes nicht vergessen, dass die Ausführung einer Bluttransfusion, mit allem was dazu gehört, in einer darauf eingestellten Klinik durch »Bluttransfusions-Spezialisten«, unterstützt durch ein ebenso routiniertes Laboratorium, etwas ganz anderes ist als eine Bluttransfusion »in der Praxis« oder im Felde.

[1] Berichte über »Les accidents indépendants des groupes« in Teil I (6).

Nun kann man zwar den unumgänglichen Zeitverlust durch Injektion vorrätig gehaltenen konservierten Blutes herabsetzen, die Verwendung konservierten Blutes bringt indes neue Schwierigkeiten mit sich, vor allem was seine Haltbarkeit (Gebrauchstermin) und seinen Transport betrifft. Obendrein befindet sich die Frage des konservierten Blutes erst noch in ihrem Beginn.

REGIDOR (45) berichtete kürzlich über die Verwendung konservierten Blutes im spanischen Bürgerkrieg und beschrieb hierbei Komplikationen der Transfusion, darunter solche mit fatalen Folgen.

Es lässt sich daher abschliessend feststellen, dass an der Bluttransfusion Nachteile und Gefahren hängen, während dieser Eingriff beim akuten lebensdrohlichen Blutverlust im allgemeinen nicht einmal notwendig ist.

Intravenöse Infusion von Kochsalzlösung.

Auf Grund meiner Untersuchungen glaube ich, wie bereits mehrfach betont, behaupten zu dürfen, dass die intravenöse Infusion einer sterilen und körperwarmen 0.9-%igen NaCl-Lösung eine vorzügliche Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes darstellt. Die Kochsalzlösung hat alle Vorteile einfacher Zusammensetzung, Bereitbarkeit, Anwendbarkeit, u. s. w.; unter bestimmten Umständen (z. B. in Kriegszeiten im Felde) erweist es sich als sehr nützlich, dass diese Flüssigkeit bequem mitgenommen und vorrätig gehalten werden kann. Notfalls kann die Lösung auch an Ort und Stelle bereitet werden.[1]

Wir sind imstande, nach einem akuten lebensgefährlichen Blutverlust mittels der Kochsalzinfusion die notwendige Gefässfüllung rasch wiederherzustellen, so dass der Organismus über den toten Punkt hingelangt und seine Anpassungs- und Regenerationsvorgänge weitergehen können. Man bedenke, dass aus der Mischung der injizierten Kochsalzlösung mit der übriggebliebenen Blutmenge und den anderen Körperflüssigkeiten eine für den betr. Organismus physiologische Flüssigkeit entsteht (12, 13, 14, 17). Alle diese Körperflüssigkeiten — im Ganzen eine grosse Menge physiologischer Flüssigkeit — wirken gleichsam als Puffer, um Verschiebungen in unphysiologischem Sinne, die

[1] Auf die bei der Bereitung der Infusionslösungen und bei der intravenösen Infusion selbst zu beachtenden Vorsichtsmassnahmen wird hier nicht eingegangen.

möglicherweise im Anschluss an die Infusion entstehen können, abzubremsen bezw. zu kompensieren. Die Kochsalzlösung wird ja nicht allein in denjenigen Teil der Körperflüssigkeit, die im Blutgefässsystem kreist, injiziert, sondern dem Gesamtbesitz an Flüssigkeit über den der Organismus verfügt, einverleibt, indem zwischen den verschiedenen Arten von Körperflüssigkeiten fortwährend Verschiebungen und Auswechselungen stattfinden, die die physiologischen Verhältnisse, die zwischen diesen Flüssigkeiten herrschen, aufrechtzuerhalten suchen. Die den Gesamtflüssigkeitshaushalt des Organismus regulierenden Faktoren wirken im Sinne einer Physiologisierung. Die durch die Gefässe strömende Flüssigkeit ist die sich anfänglich fortlaufend ändernde Resultante dieser Physiologisierungsvorgänge. Auch aus diesem Grunde erübrigt es sich, sog. »physiologische Infusionsflüssigkeiten« zu verwenden, welche obendrein die in früheren Mitteilungen genannten praktischen Nachteile aufweisen (12, 13, 14, 17). Die kolloidalen Blutersatzmittel stehen den erwähnten Physiologisierungsvorgängen nur im Wege.

Die injizierte Kochsalzlösung wird also gleichsam im Totalbesitz des Körpers an Flüssigkeit aufgenommen. Durch die intravenöse Infusion dieser innerhalb des Systems des Flüssigkeitsaustausches gut verschiebbaren Flüssigkeit erhält der Organismus nach einem Blutverlust wieder die »freie« Verfügung über eine ergänzte Flüssigkeitsgesamtmenge und kann diese nach Bedarf verteilen. Der Wasserverlust, den der Körper erlitten hat, kann also ebenfalls durch diese Infusion gedeckt werden.

Der Gehalt des Blutes an Plasma-Eiweisskörpern erreicht nach einem akuten Blutverlust mit folgender Infusion von Kochsalzlösung rasch wieder eine normale Höhe (12, 25), und zwar geschieht die Ergänzung der Plasma-Eiweisskörper mittels eigener Eiweisstoffe d. h. ohne Infusion *fremder* Eiweisse, womit ebenfalls wieder Nachteile einhergehen. Auch die Ergänzung[1] der übrigen Blutbestandteile geht aus eigenen Mitteln vor sich, nur Wasser mit Kochsalz ist von aussen her zugeführt.

Erfahrungsgemäss genügt die nach einem grossen akuten Blutverlust, dem man eine Kochsalzinfusion hatte folgen lassen, im Gefässystem kreisende Blutflüssigkeit den Anforderungen eines ausreichenden Gaswechsels, wenigstens unter den gegebenen Kreislaufverhältnissen.

[1] Hinsichtlich einiger Blutbestandteile werden höhere Werte als normal gefunden.

Die eigenartige Auffassung einiger Autoren, die anscheinend meinen, dass nach der Infusion von Kochsalzlösung nur Kochsalzlösung durch die Gefässe strömt, hat mit den wirklichen Verhältnissen nichts gemein. Wie man sich erinnern wird, haben wir oben bereits darauf hingewiesen, dass die durch die Gefässe strömende Flüssigkeit das sich zunächst dauernd ändernde Ergebnis der Mischung der injizierten Flüssigkeit mit dem Restblut und des Austausches dieses intravaskulären mit dem extravaskulären Teil der Körperflüssigkeit ist.

Zwecks Verteidigung der Bluttransfusion bemerkt VAN GELDEREN (10) z. B., dass normaliter doch auch Blut, und kein Salzwasser durch die Gefässe ströme. Es muss indes — vielleicht überflüssigerweise — darauf gewiesen werden, dass nach einer Bluttransfusion ein Gemisch des Blutes des betr. Kranken mit *fremdem* Blut im Kreislauf zirkuliert; nach der intravenösen Kochsalzinfusion strömt dagegen ausschliesslich *eigenes* gleichsam durch die Infusion mobilisiertes Blut des Kranken durch seine Gefässe, wodurch alle Nachteile des Einbringens fremden Blutes vermieden werden.

Auch möge noch betont werden, dass das allgemeinbiologische Problem des totalen Blutersatzes in überlebenden Organen oder in Tieren, die nach maximalem Blutentzug weiter »ausgewaschen« werden, ein ganz anderes ist, als die hier behandelte praktische Frage des klinischen Blutersatzes nach einem starken Blutverlust (12).

Beide Probleme stellen ihre eigenen Anforderungen an das Experiment, und die erhaltenen Ergebnisse sind nicht vergleichbar.

Shock.

Meine Untersuchungen beschäftigten sich ausschliesslich mit dem akuten, lebensgefährlichen Blutverlust, über das Shockproblem stellte ich dagegen keine Versuche an, über die Behandlung des Shocks (mit und ohne Blutverlust) habe ich also keine auf experimentelle Ergebnisse gestützte Meinung. Es sei indes folgendes bemerkt:

a. Bei denjenigen Zuständen, bei denen ebenfalls ein Missverhältnis zwischen dem Blutvolumen und dem Inhalt der peripheren Kreislaufbezirke bestehen soll in dem Sinn, dass der Inhalt dieses Gefässgebietes gleichsam relativ zu gross ist, ist an-

zunehmen, dass eine intravenöse Infusion günstig wirkt, und klinische Erfahrungen über die intravenöse Kochsalzinfusion bei Shock-Kollaps beweisen in der Tat, dass dies der Fall ist.[1] Begreiflicherweise können unter derartigen Umständen auch *grössere* Mengen NaCl-Lösung angebracht sein.

b. Da ein Blutverlust die Entstehung von Shockzuständen nach Verwundungen begünstigt, kann die rechtzeitig ausgeführte intravenöse Salzinfusion bei der Kombination eines beträchtlichen Blutverlustes mit anderen shockauslösenden Ereignissen den Übergang in eine ernste Shock-Kollapsphase verhindern.

Aus den Schrifttum lässt sich durchaus kein einstimmiges Urteil über die Behandlung des Shock(-Kollapses) entnehmen. Der eine empfiehlt die intravenöse Kochsalzinfusion, ein anderer die Bluttransfusion, die Injektion von Gummi-Salzlösungen, u. s. w.

Einige der Mitteilungen über die Verwendung der Kochsalzlösung bei Shock seien hier erwähnt:

Levinson, Neuwelt und Necheles (34) stellen fest, dass die intravenöse Kochsalzinfusion beim »primären Shock« nach Blutverlust günstig wirkt. Die Infusion verhindere die Entstehung eines »sekundären Shocks«. Die Resultate meiner Untersuchungen über die Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes werden also bestätigt. Erzeugten sie indes bei ihren Versuchen auf bestimmte Weise einen »sekundären Shock«, so fanden sie die Infusion als nicht zweckentsprechend. Wichtig ist die Mitteilung von Mac Fee und Baldridge (35). Diese sahen (beim Menschen) bei Shockzuständen gute Ergebnisse mit der intravenösen Infusion *grosser* Mengen Kochsalzlösung. Sie meinen, dass ein Misslingen der Infusionsbehandlung mit NaCl-Lösung bei Shock der Anwendung zu geringer Mengen zuzuschreiben ist. Ihrer Meining nach müssen bei Shock *grosse* Mengen intravenös infundiert werden. — Theoretisch lassen sich von der Injektion grösserer Mengen unter diesen Umständen noch Erfolge erwarten.[2]

Nach Usadel (51) kann der (Shock-)Kollaps, welcher meist mit Blutverlust einhergeht, mit der Bluttransfusion oder mit der Kochsalzinfusion behandelt werden. Vor allem im Kampfgebiet sei die Salzinfusion die angewiesene Methode.

Weiter schreiben Eerland und Behrend (9), dass sie bei der Behandlung sekundärer Shock-Kollapszustände meist mit der Kochsalzinfusion auskommen..

---

[1] Natürlich ist diese Behandlung keineswegs unfehlbar, aber welche Therapie wäre das?

[2] Obwohl dies wahrscheinlich nur z. T. hiermit im Zusammenhang steht, sei doch erwähnt, dass auch bei der Bluttransfusion bei Shock neuerdings das Einbringen *grosser* Mengen Blut empfohlen wird.

Aus diesen Zitaten sowie aus vielen anderen klinischen Erfahrungen geht hervor, dass die intravenöse Infusion einer NaCl-Lösung noch immer durch viele als eine wertvolle Behandlung auch der Shock-Kollapszustände angesehen wird. Im übrigen bildet das verwickelte Problem des Shocks einen besonderen Gegenstand mit vielen Seiten, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.[1]

Im Zusammenhang mit dem Thema dieser Arbeit lässt sich aus dem Vorstehenden jedenfalls entnehmen, dass die intravenöse Kochsalzinfusion, die beim unkomplizierten akuten lebensgefährlichen Blutverlust und dem sich unmittelbar danach entwickelnden posthämorrhagischen Zustand eine so vortreffliche Wirkung entfaltet, auch noch bei (zusammenfassend so zu bezeichnenden) »späteren« Folgezuständen oder Begleitzuständen des Blutverlustes von Nutzen sein kann. Für die praktische Anwendung der Salzinfusion bei der Behandlung von Personen, die einen grossen Blutverlust erlitten haben, ist dies von Bedeutung.

Schlusswort.

Die Schlussfolgerung unserer Erörterungen lautet, dass die intravenöse Infusion einer sterilen, körperwarmen 0.9%-igen NaCl-Lösung als eine ausgezeichnete Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes angesehen werden kann.

Auch das neuere Schrifttum[2] enthält — ausser den bereits erwähnten — Mitteilungen, welche diese Anschauung teilen. U. a. ziehen auch MICHAEL (37, 38) und WERTHMANN (53) die Kochsalzinfusion vor. Aus den — im übrigen sehr dünn gesäten — Berichten vom Japanisch-Chinesischen Kriegsschauplatz (39, 47) ist zu entnehmen, dass dort die Injektion einer kleinen Blutmenge, zusammen mit einer grösseren Menge Salzlösung angewandt wird (z. B. 40 ccm Blut mit 1000 ccm Salzlösung oder 100 ccm Blut mit 500 ccm Salzlösung). Diese Behandlungsart wird anscheinend ganz als Bluttransfusion aufgefasst und die

[1] In der letzten Zeit wird für die Injektion von flüssig oder getrocknet vorrätig zu haltendem Blutserum oder -plasma bei sekundären Shock-Kollaps-Zuständen Propaganda gemacht (s. u. a. 9, 34, 49). Diese Autoren halten also ebenfalls die Zufuhr fremder Erythrocyten nicht für wichtig. Es muss indes bemerkt werden, dass auch das Einbringen fremden Plasmas oder Serums unerwünschte Nebenwirkungen und Folgen haben kann.

[2] Einige ältere Literatur ist in meiner Arbeit »Historisch overzicht van de ontwikkeling der bloedvervanging met kunstmatig bereide middelen« (12) zusammengestellt.

günstigen Wirkungen auf diese zurückgeführt. M. E. sprechen diese Mitteilungen eher für den guten Effekt der Zufuhr von Salzlösungen.

Es kann weiterhin allgemein festgestellt werden:

1:o. Erfahrungsgemäss wird in sehr vielen Fällen die intravenöse Infusion einer Kochsalzlösung mit sehr gutem Erfolg angewandt.

2:o. Die Mitteilungen über gute Ergebnisse mit der Infusion bestimmter anderer nicht-kolloidaler Flüssigkeiten (z. B. die physiologisch äquilibrierten Lösungen, die isotonischen Zuckerlösungen u. s. w.) sprechen sämtlich für die gute Wirkung der Infusionsbehandlung mit nicht-kolloidalen Flüssigkeiten. Auf Grund meiner Studien ziehe ich indes für diese Behandlung die Kochsalzinfusion vor, die zudem alle Vorteile der Einfachheit hat. Unter bestimmten Verhältnissen ist vor allem dieser Punkt wichtig, z. B. im Kampfgelände, auf vorgeschobenen ärztlichen Posten (Kolonien), usw.

Je schneller nach einem Blutverlust die Infusion ausgeführt werden kann, um so eher wird eine günstige Wirkung zu erwarten sein. Dies gilt zwar auch für andere Behandlungsarten, aber es ist die Kochsalzinfusion, die stets mit dem geringsten Zeitverlust verabreicht werden kann.[1]

Was die praktische Anwendung betrifft, so finden sich in früheren Mitteilungen Hinweise[2] (12, 13, 14, 17, 18). Notfalls kann eine zweite, ergänzende Infusion gegeben werden bezw. kann — nachdem eine einfache Infusion vorausgeschickt wurde — während einiger Zeit eine intravenöse Kochsalzlösung-Dauertropfinfusion eingeschaltet werden. Bestimmte Medikamente können der Infusionsflüssigkeit zugefügt werden. Die Anwendung der Infusionsbehandlung schliesst die Durchführung anderer therapeutischen Massnahmen natürlich nicht aus.

Zweck dieser Mitteilung ist, noch einmal auf die intravenöse Infusion einer 0.9-%igen NaCl-Lösung als einer guten Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes aufmerksam zu machen.

[1] Im Felde kann diese Infusion bereits durch vorgezogene Sanitätsformationen ausgeführt werden.

[2] Es ist vielleicht besser, die Injektionsgeschwindigkeit nicht zu gross zu wählen. Bei schnelleren Injektionen können bei Hunden Petechien auftreten (28). Im übrigen sah Verfasser bei Hunden persönlich keine nachteiligen Folgen der schnellen intravenösen Injektion von Kochsalzlösung.

Ärzte, die unter schwierigen Verhältnissen durch Blutverluste getroffene Menschen zu behandeln haben, und nicht über »moderne« Behandlungsmethoden verfügen, brauchen dies noch nicht als verhängnisvolle Beschränkung ihrer therapeutischen Möglichkeiten zu empfinden: auch mittels der intravenösen Kochsalzinfusion lässt sich viel segensreiche Arbeit tun.

Zusammenfassung.

Verschiedene Behandlungsweisen des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes werden kritisch besprochen.

Die intravenöse Infusion einer sterilen körperwarmen 0.9%-igen NaCl-Lösung wird als eine gute Behandlung des akuten lebensgefährlichen Blutverlustes empfohlen.

Summary.

Several methods of treatment of the acute fatal haemorrhage are critically discussed.

The intravenous infusion of a sterile 0.9 % NaCl-solution at the body-temperature is recommended as a good treatment of the acute fatal haemorrhage.

Résumé.

Discussion critique de divers modes de traitement de l'hémorrhagie aiguë dangereuse pour la vie.

L'auteur recommande comme bon traitement de l'hémorrhagie aiguë grave l'infusion intraveineuse d'une solution stérile de NaCl à 0.9 %, portée à la température du corps.

Schrifttum.

1. M. Andersch und R. B. Gibson, The Journal of Pharmacology and experim. Therapeutics 52 (1934), S. 390—407.
2. W. M. Bayliss, The Journal of Pharmacology and experim. Therapeutics 15 (1920), S. 29—74.
3. J. Bordley, Archives of Internal Medicine 47 (1931), S. 288—315.
4. A. Christie, N. M. Phatak und M. B. Olney, Proceedings Soc. exp. Biol. and Medicine 32 (1934, 1935), S. 670—672.

5. *Ier Congres International de la Transfusion du Sang 1935*, La Presse Médicale, 13 Nov. 1935, No. 91, S. 1776—1778.
6. *IIe Congres International de la Transfusion Sanguine 1937*, Bulletin de la Société française de la Transfusion sanguine, Paris 1939 (Tome I, II, III).
7. E. L. DEGOWIN, Annals of Internal Medicine 11 (1938), S. 1777—1791.
8. M. W. DICK, E. WARWEG und M. ANDERSCH, The Journal of the American Medical Association 105 (1935), S. 654—657.
9. L. D. EERLAND und M. BEHREND, Mededeelingen uit de Chirurgische Universiteitskliniek te Groningen, 1 (1940), S. 80—88.
10. CHR. v. GELDEREN, Nederl. Tijdschr. v. Geneeskunde 84 (1940), S. 1331—1332.
11. A. F. HARTMANN und A. M. PERLEY, The Journal of the American Medical Association 106 (1936), S. 416.
12. A. W. J. H. HOITINK, Zijn er »Kunstmatige Sera« met een bijzonder gunstige werking bij bloedverlies? Vergelijkend onderzoek over de werking van verschillende kunstmatige bloedvervangmiddelen bij levensgevaarlijke bloedverliezen. Proefschrift Utrecht 1934. (Gibt es »Künstliche Seren« mit einer besonders günstigen Wirkung beim Blutverlust? Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung verschiedener künstlicher Blutersatzmittel bei lebensgefährlichen Blutverlusten. Diss. Utrecht 1934).
13. A. W. J. H. HOITINK, Geneeskundige Bladen, 32ste Reeks (1934), No. 5, S. 131—172.
14. A. W. J. H. HOITINK, Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 78 (1934), S. 3937—3951.
15. A. W. J. H. HOITINK, Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 79 (1935), S. 1158—1161.
16. A. W. J. H. HOITINK, Acta Brevia Neerlandica de Physiologia, Pharmacologia, Microbiologia, e. a. 5 (1935), No. 1/2, S. 4—5.
17. A. W. J. H. HOITINK, Surgery, Gynecology and Obstetrics 61 (1935), S. 613—622.
18. A. W. J. H. HOITINK, Nederl. Tijdschr. v. Verloskunde en Gynaecologie 1935, afl. 3/4, S. 196—212.
19. A. W. J. H. HOITINK, Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 82 (1938), S. 798—800 (Vorl. Mitt.).
20. A. W. J. H. HOITINK, ederl. Tijdschr. v. Geneesk. 82 (1938), S. 2633—2635 (Vorl. Mitt.).
21. A. W. J. H. HOITINK, Acta Brevia Neerlandica de Physiol., Pharmacol., Microbiol., e. a. 8 (1938), No. 2/3, S. 42—44 (Vorl. Mitt.).
22. A. W. J. H. HOITINK, Acta Brevia Neerlandica de Physiol., Pharmacol., Microbiol., e. a. 8 (1938), No. 5/6, S. 104—107 (Vorl. Mitt.).
23. A. W. J. H. HOITINK, »Kongressbericht II«, XVI. Intern. Physiol. Kongr., Zürich 1938, S. 86—87.

24. A. W. J. H. Hoitink, Afdeeling Utrecht der Nederl. Maatsch. tot bevord. der Geneesk., Afdeelingsverslag van Jan. 1938, S. 1247—1253.
25. A. W. J. H. Hoitink, Archives Néerlandaises de Physiologie, Tome XXIV (1939), Livr. 2, S. 169—193.
26. A. W. J. H. Hoitink, Archives Néerlandaises de Physiologie, Tome XXIV (1939), Livr. 2, S. 194—205.
27. A. W. J. H. Hoitink, Archives Néerlandaises de Physiologie, Tome XXIV (1939), Livr. 2, S. 206—215.
28. A. W. J. H. Hoitink, Archives Néerlandaises de Physiologie, Tome XXV (1940—1941), Livr. 2, S. 173—201.
29. A. W. J. H. Hoitink, Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 85 (1941). S. 142—149 (und S. 299).
30. G. Jeanneney und G. Ringenbach, Traité de la Transfusion Sanguine, Paris 1940.
31. N. M. Keith, M. H. Power und E. G. Wakefield, Proceed. of the Staff Meetings of the Mayo-Clinic 10 (1935), S. 38—41.
32. W. Knowlton Hall, Proc. Soc. Exp. Biol. and Medicine 38 (1938), S. 46—48.
33. R. Lemke, Virchows Archiv. f. Path. Anat. u. Physiol. und f. klin. Medizin 257 (1925), S. 415—429.
34. S. O. Levinson, F. Neuwelt und H. Necheles, The Journ. of the Americ. Medical Association 114 (1940), S. 455—461.
35. W. F. Mac Fee und R. R. Baldridge, Annals of Surgery 91 (1930), S. 329—341.
36. P. Meyer, La Pression Colloido-osmotique des liquides biologiques, Lyon 1939.
37. P. R. Michael, Geneeskundig Tijdschrift der Rijksverzekeringsbank 24 (1939), S. 1—13.
38. P. R. Michael, Bluttransfusion oder intravenöse Infusion bei lebensgefährlichen Blutungen, V. Intern. Rettungskongress, Zürich 1939.
39. P. H. Mitchiner und E. M. Cowell, Medical organisation and Surgical practice in air raids, London 1939. (S. 70).
40. O. Naegeli, Blutkrankheiten und Blutdiagnostik, 5. Auflage, Berlin 1931.
41. L. W. Parr und H. Krischner, The Journ. of the American Medical Association 98 (1932), S. 47.
42. J. P. Peters, Body Water, London 1935.
43. N. S. Plummer, British Medical Journal 3962 (1936), S. 1186—1189.
44. S. H. Polayes und M. Lederer, The Journal of Laboratory and Clinical Medicine 17 (1932), S. 1029—1043.
45. Peña Regidor, Schweiz. Medizin. Wochenschr. 69 (1939), S. 682—683.
46. Ch. R. Rein, F. Wise und A. R. Cukerbaum, The Journ. of the American Medical Association 110 (1938), S. 13—19.
47. B. Schmidt, Deutsche Medizin. Wochenschr. 65 (1939), S. 306—308.

48. C. SIMONIN, Paris Médical 1935, S. 529—534.
49. M. M. STRUMIA, J. A. WAGNER und J. F. MONAGHAN, The Journ. of the American Medical Association 114 (1940), S. 1337—1341.
50. W. E. STUDDIFORD, Surgery, Gynecology and Obstetrics 64 (1937), S. 772—784.
51. W. USADEL, Medizin. Klinik 36 (1940), S. 313—315.
52. CH. VLADOS und J. MEERSON, Le Sang 9 (1935), S. 375—388.
53. H. WERTHMANN, Der Deutsche Militärarzt 4 (1939), S. 345—349.
54. H. WILDEGANS, Deutsche Medizin. Wochenschr. 56 (1930), S. 2031—2034.

From the Surgical Department of Stockholms Läns Centrallasarett, Stocksund.
(Chief: Dr. B. BAGER.)

Subcutaneous Rupture of the Iliopsoas Muscle.

A Report on three Cases.

By

GUNNAR STRANDELL.

The subcutaneous muscular injuries are rare, constituting only a relatively small part of all the injuries to the organs of movement. During recent years, however, reports of injuries of this kind have become more and more common, probably due to the increasing active interest in sports and exercise. Further, these injuries are more often found in soldiers than civilians. With regard to frequency, KNAAK reported in a military statistical study that ruptures of the rectus abdominis were incomparably the most common type, after which came ruptures of the extensors and adductors of the thigh and of the muscles of the calf.

Ruptures of the iliopsoas muscle form a small but diagnostically interesting group. Since only a few cases have been described in the literature, I decided to make a survey of ruptures of the iliopsoas in connection with 3 cases of this injury which came my way.

A brief account of the topography of the iliopsoas muscle, as well as of its supply of vessels and nerves will first be given.

The iliopsoas muscle originates with a superficial portion in the lateral parts of the vertebral bodies of the twelfth dorsal and the four upper lumbar vertebrae and the intervening intervertebral disks, while a deeper portion of the muscle springs from the transverse processes of the lumbar vertebrae. The muscle unites with the broadly attached iliac muscle, which originates in the inner aspect of the ala ilii, and the two run a tapering course under the inguinal ligament through the lacuna musculorum (together with the femoral nerve) to a common insertion on the lesser trochanter to which they are attached by a narrow tendon. According to BRAUS they are also attached to the shaft of the

femur by small cords. Functionally these two muscles are one: they flex, adduct and rotate the femur outwardly or, if the lower extremities are fixed, flex the lumbar spine and the pelvis around the axis of the hip. They are covered by a remarkably strong fascia, which emerges from the antero-lateral portion of the lumbar vertebrae and which accompanies the muscles to their insertion on the lesser trochanter. The fascia adheres to the linea terminalis medially and to the crest of the ilium laterally. Together with the lateral pelvic wall and the lateral parts of the vertebral bodies, this fascia constitutes the anterior wall of an osteofibrous region, which, as we know, is very important in the dissemination of the generally tuberculous abscesses, which, secondary to bone processes in the lumbar vertebrae and the pelvis, burrow down towards the lesser trochanter. The abscesses may then attack the bursa (iliac bursa) situated on the anterior aspect of the capsule of the hip joint and covered by the iliopsoas muscle, give rise to bursitis and, if the bursa communicates with the hip joint, affect the latter also. The upper lumbar part of the psoas borders on the ascending and descending colon and on the kidney and ureter, which lie directly on the muscle. The lower iliac part borders on the female adnexa, the large pelvic vessels and the accompanying chain of lymphatic vessels and glands (iliac lymph glands) which transports the lymph both from the lower extremities and from the pelvic organs. An important although not constant factor is the relation of the appendix to the psoas muscle.

The blood supply is remarkably generous and comes from three sources. The iliolumbar artery, which enters the psoas region immidiately after it emerges from the hypogastric artery, divides into two branches, a lumbar and an iliac, which both have offshoots to the psoas. The deep circumflex iliac artery originates in the external iliac artery just before the latter enters the lacuna vasorum and anastomoses along the iliac crest with the iliac branch of the iliolumbar artery. The third group of vessels (lumbar arteries) comes from the aorta, enters the psoas region and gives off branches to the muscle. Enclosed in the psoas region, partly situated between the external and the deep portion of the psoas and partly behind the psoas, lies the lumbar plexus with the femoral, genitofemoral, lateral cutaneous femoral and obturator nerves (see below). The iliopsoas muscle itself is supplied by branches of the lumbar plexus and femoral nerve.

The subcutaneous muscular ruptures, in which there is no injury to the outer coverings, can be divided into three groups, fibrillar, partial and total. In the *fibrillar* form, which is the commonest, it may be assumed that some of the muscle fibers have been ruptured. Like injuries to the muscle fascia and to the tendinous attachments next to the insertion of the muscle on the ilium, spine and lesser trochanter, this injury, the mildest type of muscular lesion, generally cannot be judged pathoanatomically and usually heals quickly, but in some cases gives rise to troublesome functional disturbances. The degree of the functional disorder

does not always correspond to the extent of the injury, being highly dependant on the pain factor. This mild form of muscular injury, in which the diagnosis of rupture of the iliopsoas is only tentative, is mentioned here for the sake of completeness. In the attached table I have only included more serious cases which showed more or less extensive ruptures of the iliopsoas muscle accompanied by clinically verified hematomas (*partial* and *total* ruptures).

In the event of a solution of continuity in a muscle, the diastasis is quickly filled by a hematoma. The extent of the latter depends upon whether or not the muscle fascia is also injured. If there is a defect in the fascia, the blood becomes diffused in the surrounding tissue and can be seen under the skin. If the fascia is intact, a spindle-shaped swelling of the muscle is found. The organization of the hematoma takes place in the usual way. If it is complete, a connective tissue scar, sometimes with calcium deposits, remains after the injury. An incompletely organized hematoma is followed by a muscle cyst with finally serous contents, surrounded by a connective tissue membrane.

The outcome of muscular ruptures varies. In some cases the function is completely restored. In others, a broad fibrous intermediary layer develops in the course of healing, so that two muscle bellies divided by a tendon are seen. Thereby the innervation of the muscle is also injured, and in most cases the disturbance in the nerve supply affects the peripheral fragment. The latter gradually loses its muscular structure, becomes fibrously transformed and turns into a tendon. If this tendon is short, the muscle functions approximately as before the injury, but as a rule the function is considerably limited. A third possibility, advanced by KNAAK, is that there is no contact whatever between the two parts of the muscle. The peripheral stump will then become atrophic, after which the central, motorially innervated stump will also become wasted from inactivity.

A rupture may affect either a structurally and functionally normal muscle or a pathologically changed one. In the former case we speak of a *traumatic muscular rupture* and in the latter of a *pathologic or spontaneous* (VOLKMANN) *muscular rupture.* The structural changes in the muscle leading to the rupture may be of various kinds.

In some cases we have degenerative muscular processes originating in nutritional disturbances. As JAMIN (quoting from PIRKER) pointed out, the contractile substance occupies a special position, in that there is a direct interaction between the nutrition of the muscle and its function. All forms of irritation give rise to a chemical process in the muscle. Each such chemical process must immediately be followed by a special metabolic process in order to prevent the lactic acid formed from accumulating and acting as an injurious, degeneration-producing agent.

Furthermore, different diseases are accompanied by different kinds of degeneration: *"trübe Schwellung"*, granular disintegration, vacuolar degeneration, fatty degeneration, amyloid degeneration, etc. In addition to the non-specific inflammatory processes in the muscular tissue, we have the specific ones (tuberculosis, syphilis, etc.). Of special interest are the muscular changes which appear in connection with a number of infectious diseases. We find nutritional disturbances of toxic origin in typhoid or paratyphoid fever, cholera, epidemic influenza, tetanus and other specific infections, as well as in general infections with pyogenic bacteria, in various kinds of intoxication, etc. A muscle affected with senile atrophy easily becomes the site of degeneration in infectious diseases. — Since the discovery of the existence and nature of myogelosis, more and more importance has been attributed to the vasomotor muscular disturbances in the pathogenesis of ruptures (PIRKER).

The part played by the individual muscles or the muscle groups has been the subject of much discussion. Functionally, as we know, the muscles are divided into three different kinds: agonists, synergists and antagonists. The agonists facilitate and the antagonists check the movement, while the synergists are the muscles which assure the co-ordinated performance of a movement without either accelerating or checking the rotation in the joint. As PIRKER pointed out, very rapid movements, unlike moderately rapid or slow ones, are characterized by extraordinarily intense agonist activity during a short period at the beginning of the movement. During the rest of the movement, however, the agonists are completely inactive. In rapid movements, therefore, the violent activity of the agonists during the first phase gives rise to considerable momentum, which alone suffices for the completion of the movement. Nor are rapid movements arrested by the passive forces only (friction, etc.), this being done by the antagonists, which interfere sooner or later, depending upon the range of the movement to be made. This active braking is necessary in view of the fact that *"die Trägheitskräfte eines bewegten Systems mit dem Quadrate der ihm erteilten Geschwindigkeiten wachsen"* (PIRKER). It is easy to understand that, in rapid movements in which the innervation is reinforced at the beginning of the motofacient phase, whereby the force of contraction is rendered much stronger than in slow movements, there is an extremely great display of force, both at the beginning of the movement and when the antagonistic brakes are put on. Given the right conditions, both the agonists and the antagonists may rupture at such times. — In practice it is usually difficult to deter-

mine to what extent the individual muscle group is responsible for the injury, although the matter can be analysed theoretically more or less satisfactorily. A rupture in a muscle during a particularly strong contraction, e. g. on lifting a heavy weight and working against hyperphysiologic resistance, is of course due to a purely agonist action. The antagonists do nothing, and the guiding and fixing function of the synergists is of subordinate importance. Further, when the rupture takes place when the insertions of the contracted[1] muscle are separated from each other, other factors than the muscular action of the antagonists must be taken into account. PIRKER reported that ruptures due to muscular action alone are rare in practice and that it must be assumed that the weight, the momentum of a part of the body in movement or external violence has a more or less decisive influence on the injury to muscle. In practice, therefore, the part of the antagonists is generally played by outside factors.

What has been said above naturally applies to ruptures of the iliopsoas muscle also, except that direct external violence must be regarded as of extremely slight importance, due to the protected site of the muscle.

In his work "die Verletzungen durch Muskelzug", PIRKER sets up three cardinal conditions which must be fulfilled before a rupture can occur in structurally and functionally normal muscular tissue. One of these, the rapidity of the movement, has been discussed above. A second one concerns the innervation of the muscle. PIRKER differentiates between "Bewegungsinnervation" and "Versteifungsinnervation". The latter form of innervation, which distinguishes adults from children, gives security to the movements at the price of economy. Through the periodic alternation between agonists and antagonists, much more force is naturally expended than in the more economical "movement innervation" of early childhood. In forceful movements in life, the innervation is always of the "Versteifung" type. Hence, this form of innervation constitutes a condition for the occurence of a rupture in healthy muscle tissue in an adult at the same time as it excludes the possibility of a rupture in early childhood. Thirdly, PIRKER stated that the movement must have an emotional background ("affektbetont"). He considered that many circumstances indicate that the number of fibers in a muscle which can be conditionally innervated varies according to the power of "motorial concentration and the training" of the subject (LINDHARD, quoting from PIRKER). "*Die Affektbetontheit verursacht eine starkere Kontraktion, angeblich sogar einer mehr Muskelfasern umfassende Kontraktion, infolge starkerer Erregung der zuleitenden Nerven*" (PIRKER).

[1] Rupture does not occur in a completely relaxed muscle.

Tab-

Author (year)[1]	Sex	Age	Site	Mechanism
1. Déramé (1797) (. .	M.	Young	Right	Lifting heavy watercask
2. Earle (1819) . . .	—	—	—	Tetanus
3. Lachapelle (1825)	F.	—	—	Partus
4. Roux (1844) . . .	—	—	—	Lifting heavy weight
5. Sagot (1851) . . .	—	—	—	Fall backwards
6. Foot (1872)	—	—	—	Tetanus
7. Maxon (1929) . . .	M.	30	Right	Lifting heavy block of wood
8. Aberle (1936) . . .	—	—	Right	Splits position with max. hyperextension of right hip joint. (Fall in street.)
9. Aberle (1936) . . .	F.	15	Left	During gymnastics
10. Rácz (1941)	M.	18	Left	Lost oar while rowing, fell backwards to bottom of boat
11. Strandell (1941) .	M.	18	Right	Jump over fence
12. Strandell (1941) .	M.	69	Right	Fall backwards hitting small of back
13. Strandell (1941) .	M.	19	Left	Somersault over vaulting box

In addition, a number of other factors, i. e. torsion of the muscular tissue in rotatory movements, chilling of the tissue resulting in vasomotor disturbances and decreased elasticity of the muscle fibers, exhaustion, etc. contribute to the appearance of a rupture.

[1] Munia Gurria also published a case: Hemorragia transperitoneal par Rosario 1926: XVI: 28. Neither the paper nor an abstract of the article could

le.

Symptoms	Complications, operation	Outcome
—	Suppuration with abscess in lumbar region and on anterior aspect of thigh	Death
—	—	Death
—	—	Death
»Zittern», amongst others	Abscess in inguinal region.	Healed
Neuralgia, violent twitching in adductors amongst other symptoms	—	Healed
—	—	Death
First a free interval and then pain in groin. Palpable mass. Flexion contracture. Reduced sensibility	Operation (removal of clots). Psoas ruptured in several places	Motor and sensibility injury still present 3 mos. after operation
Free interval of 3 days. Mass in right iliac fossa. Roentgen showed calcic shadow, probably calcified hematoma in psoas	Operation 5 mos. after accident, whereupon an osteoma was exstirpated from the psoas compartment	Healed
Free interval. Mass in left iliac fossa. Fever	Roentgen showed tuberculous spondylitis (L 4)	—
Pain in lower part of abdomen. One week later fever, tender mass in iliac fossa, flexion contracture	Infection of hematoma from acute tonsillitis. Operation (emptying of psoas abscess) 3 weeks after accident	—
Free interval of 2 hrs. Growing mass in iliac fossa	Operation 8 days after accident (clots removed) Lesion to femoral nerve due to pressure of hematoma	Completely healed 5 yrs after accident
Mass in iliac fossa	Operation 1 mo. after accident (clots removed)	Death
First »electric shocks» in legs. Mass in iliac fossa, flexion contracture	Lesion to femoral nerve. Operation 3 weeks after accident (clots removed)	No functional symptoms 2 yrs after accident

The first 6 cases are taken from MAYDL's work (1882) on muscular ruptures.

MAYDL discussed another case reported by REGEARD (1880). Following "great exertion", a man felt intensive knocking in the right flank

ruptura del psoas derecho, simulando una apendicidis aguda. Rev. med. del
be obtained.

with pain radiating to the thigh. Local peritonitis was suspected, due to increasing pain, fever and signs of inflammation in the lower part of the abdomen. Two days later the patient was free from troubles, except for local tenderness and pain on flexion in the right hip. It was thought that the symptoms of peritonitis were connected with a rupture of some of the fibers of the psoas muscle.

Like supposed partial ruptures in general, this case is not, as MAYDL pointed out, characteristic of ruptures of the psoas. In a work on muscular ruptures, KNAAK (1900) mentioned two cases of iliopsoas ruptures (men). Judging from the disease history, these cases may well have been psoas ruptures (psoas injury incurred on jumping over a packing-case, on jumping off a pile of earth and on trying to avoid falling backward), but no clinical data (hematoma, etc.) are given. HALDEMANN and SOTO-HALL also mentioned briefly 2 cases of "iliopsoas injury" amongst about 100 cases of muscle and tendon injuries.

By classifying the 10 certain cases of psoas rupture, which I was able to find in the literature, and my own 3 cases, on the basis of their etiology, I found that 8 of them (Nos. 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11 and 13) belonged in the traumatic group and 5 (Nos. 2, 3, 6, 9 and 12) in the spontaneous or pathologic group.

Inspection of the latter group reveals that the cases described by EARLE and FOOT (Nos. 2 and 6) ran a parallel course. In both cases the injury occurred during a tetanic spasm, the patients died, and autopsy revealed "softening of the muscle and hemorrhage". Disturbances in the muscular mechanism caused by the spasmodic condition and structural tissue changes secondary thereto were undoubtedly important etiologically in these two cases of tetanus, as in the case reported by LACHAPELLE (3), in which the rupture occurred while the woman was in labor.

The case described by ABERLE in 1936 (No. 9) is rather interesting.

On studying apparently varying disease pictures, it is often possible to collect groups of diseases or injuries on the basis of a factor common to them all (site, mechanism of origin, etc.) and arrange them in series. This can be done from different standpoints. SPITZY, who created the term "*Krankheitsreihe*", regarded osteochondritis deformans juvenilis, coxa vara adolescentium and malum coxae senile as one series, assembled from the viewpoint of different reactions at different ages. This varying response of the organism is observed with regard to traumas also, and we find typical injuries resulting from the same trauma at different ages. KRÖNLEIN mentioned, for example, that fracture of the clavicle in the child was the equivalent of dislocation of the shoulder

in the adult, and ABERLE described a series of diseases which are caused by a sudden, powerful contraction of the psoas muscle (or its antagonists) and which take the form of epiphysiolysis of the lesser trochanter during adolescence (the epiphyseal line is the weakest point in the psoas system until the age of 18 to 19, when it fuses), of ruptures in the muscles of the psoas group during maturity and of fractures of the lesser trochanter during senility.

The patient in ABERLE's case was a girl of fifteen. She suddenly felt pain in the left hip joint while doing gymnastics. She was hospitalized one week later whith symptoms of rupture of the psoas muscle with hematoma (palpable mass from which blood was aspirated upon puncture). The patient improved temporarily, but then again had pain, this time in the lumbar region. Re-examination of the roentgenograms taken previously revealed a pea-sized rarefied area in the left caudal corner of the fourth lumbar vertebra, which had not noted before. — According to ABERLE, the explanation of the muscular rupture, which actually should have been epiphysiolysis of the lesser trochanter in view of the age of the patient, lay in the fact that the bony process in the body of the vertebra, which admittedly was still encapsulated, gave rise to a regional toxic lesion in the muscle, with a reflex increase in muscular tone, and that this unconscious *"Dauerleistung"* rendered the psoas muscle less capable of sudden strong tension than corresponded to the age of the patient. The result, therefore, was a muscular rupture and not the epiphysiolysis typical of the age.

In the pathologic muscle ruptures, which, as already mentioned, have a special tendency to appear in connection with infectious diseases, the trauma is not necessarily particularly violent. On the contrary, even insignificant traumas (KNAAK), such as sitting up in bed or an attack of coughing or sneezing, may bring on a rupture.

The spontaneous rupture group also includes the following case:

No. 12.[1] Sandvikens Sjukstuga, record 143/1938. The patient, a smelter of sixty-nine, had bronchopneumonia in 1935 and had suffered from chronic bronchitis for many years. He was examined at the out-patients' department on February 19 and 27 because of pain in the right leg. The LASEGUE sign was negative. The mobility of the right hip was limited. The patient stated there had been no trauma. Arthrosis deformans in the hip joint was suspected. — The patient was hospita-

[1] I am indebted to Dr. E. HUSMARK for his kindness in allowing me to use this case as well as No. 11.

lized on March 4, because the general condition had deteriorated and violent pain had developed in the right hip and thigh. Clinical examination: General condition practically unaffected. The patient was thin and sinewy. The rectal temperature was 38.5° C. and the pulse 96. The internal organs showed nothing pathologic. Abdomen: Within the crest of the ilium on the right side could be felt an intensely tender lump. Rectal examination revealed nothing of note. The urine was normal. Operation (HUSMARK) on March 5. Ether anesthesia. Criss-cross incision was made just behind the spina iliaca anterior superior and through it a large hematoma was opened. More than half a liter of old blood and blood clots was removed from the hematoma cavity. The ilium, which was bared, showed no signs of fracture. Drainage was instituted and the wound partially sutured. — March 6: Patient worse; temperature, 39.4/39.8° C.: hemoglobin, 77 per cent.

At this point the family suddenly remembered that the patient had fallen in the street in the beginning of February and hurt the small of his back. In fact he had hurt himself so severely that he had to be helped home. Two days later, however, he had returned to his work. — Death occurred on March 7.

Autopsy revealed a large retroperitoneal hematoma shining through the peritoneum and spreading over the whole right half of the abdomen. There was no free fluid in the abdomen. On the inner aspect of the ala ilii, the iliopsoas was seen to be completely ruptured near its insertion, and the periosteum of the ilium was lacking over a hand-sized area. The chest and abdominal organs were normal. The cause of death was not absolutely clear. The rapidity with which death supervened probably was due to beginning pneumonia (the lungs were not examined histologically) combined with age and loss of blood.

The *traumatic rupture group* includes only young men. In 3 cases (Nos. 1, 4 and 7), the cause of the rupture is stated to be lifting a heavy weight, in 2 cases (Nos. 5 and 10) a fall backwards, in 1 case (No. 8) in the splits position, in 1 case (No. 11) jumping over a fence and in 1 case (No. 13) somersaulting over a vaulting box. The mechanism should be clear from what has been said above and from the various case histories. In case 13 (see below), the mechanism is probably somewhat obscure. The rupture may have occurred when the points of insertion of the contracted iliopsoas were drawn apart from each other as a result of the pronounced forward curvature of the lumbar spine, in other words the principal blame lies in external factors possibly supported by the activity of the psoas antagonists. But the injury might also have taken place when the feet hit the ground and the iliopsoas muscle contracted strongly with lightening speed in order to straighten the body.

Clinical picture. At the time of the accident, the subject experi-

ences a sudden, more or less intense pain in the lower part of the abdomen, in the groin or in the region of the hip, not seldom accompanied by a knocking sound (the latter symptom is, however, more characteristic of tendon ruptures). The pain generally disappears relatively quickly, and the patient is able to continue his work. A few hours to a few days later, however, the pain returns, the patient finds it difficult to walk on the injured leg and begins to limp. These symptoms are somewhat reminiscent of those of epiphysiolysis or fracture of the lesser trochanter, and, as in these injuries, we find LUDLOFF's sign in ruptures of the iliopsoas also. (Inability to lift the thigh when in a sitting posture with the hip joint flexed to 90 degrees. In a recumbent position, on the other hand, flexion is unlimited, since it is taken care of by the tensor fasciae latae and the rectus femoris, which are completely relaxed in a sitting posture (HANNEMÜLLER, quoting from PIRKER). It has been observed, however, that LUDLOFF's sign is not present until two days after the accident.) — At first the passive mobility of the hip joint is normal, but sooner or later we find a flexion contracture, as well as adduction and some outward rotation of the leg. Any attempt to straighten the contracture immediately results in severe pain radiating down the leg. The patient now prefers to stay in bed in a sitting posture. Examination of the abdomen reveals a more or less distinct swelling above the inguinal ligament on the injured side or a somewhat tender defined resistance in the iliac fossa. Extensive hematomas are often found, due to the generous blood supply of the iliopsoas (see above). The patient is afebrile or slightly subfebrile as a result of resorption from the hematoma. Leukocytosis is not a constant finding. If blood is diffused in the neighbouring tissue or the hematoma sinks down into the osteofibrous region, the skin of the groins and thigh becomes discolored.

If a hematoma develops in the iliopsoas region, the mass of blood is subjected to heavy pressure due to the great resistance offered by the walls of this osteofibrous region. Some of the nerves enclosed (the genitofemoral, lateral femoral cutaneous and obturator nerves) only run a short part of their course therein, while the femoral nerve, from its site of origin in the lumbar plexus enclosed in the region, accompanies the iliopsoas muscle down through the lacuna musculorum. During this long passage, therefore, the nerve has many opportunities to be injured by pressure. A question of importance here is whether or not the fascia has been

damaged in connection with the rupture. The chances of a nervous lesion caused by pressure naturally increase if the fascia is unharmed. On the other hand, the pressure is lessened if the blood is able to spread to the surrounding tissue through a defect in the fascia. SAGOT mentioned (case 5) "neuralgia and convulsive twitching in the adductors" amongst the symptoms, and MAXON reported that, in his case (No. 7), an injury to the femoral nerve with paralysis of the quadriceps and adductor muscles, as well as sensibility disturbances originating in the lateral femoral cutaneous and saphenous nerves, remained unchanged three months after the accident. In 2 of my cases (Nos. 11 and 13), there was an injury to the femoral nerve with paralysis of the quadriceps muscles and, in case 13, with distinct disturbances in sensibility over an area corresponding to that covered by the main branches of the femoral nerve and by the saphenous nerve.

No. 11. Sandvikens Sjukstuga, record 305/1934. The patient was an errand boy of eighteen. He had suddenly felt severe pain in the right hip while jumping over a fence. The pain soon disappeared. Three hours later, while running down a gently sloping beach, he again had pain in his hip and found it difficult to stand on his leg. On examination a few hours later a scarcely tender, non-fluctuating mass about the size of a child's hand was found in the right iliac fossa. There was also a reduction in sensibility on the anterior aspect of the thigh and lower leg. One week later the earlier numbness of the leg had decreased, but the patient stated that he had difficulty in moving the leg forward. The mass palpated at the previous examination had now grown to the size of a fist. The skin in the right groin showed a bluish discoloration. On operation (HUSMARK) nine days after the accident, criss-cross incision was made medial to the spina iliaca anterior superior, exposing the more than fist-sized mass, which was covered by a forward bulge of the iliopsoas muscle. The bulge was dissected bluntly, after which a large hematoma was opened and large quantities of fresh blood clots were removed. The wound healed without complications. During the stay in hospital the right quadriceps muscle became paralysed (the leg could not be held extended in the knee joint) and the thigh muscles became atrophic. Six months later the condition was unchanged. One year after the accident the paralysis "had gradually receded", the strength was normal, but there was still muscular atrophy. Examination five years after the accident: No symptoms in the leg, no demonstrable reduction in the strength in the right hip joint and leg, an insignificant atrophy (1 cm.'s difference) of the right thigh, but not of the lower leg.

No. 13. Stockholms läns Centrallasarett, record 2747/1938. The patient was a youth of nineteen. He had polyarthritis at the age of

seven, but otherwise had always been healthy. There was no hemofilia in the family. In a somersault over a vaulting box on November 29, he made a false start, but succeeded in clearing the obstacle by increasing the lumbar curvature. As his feet touched the ground, however, he felt as if both legs had received electric shocks. He had difficulty in standing on his left leg and could not lift it. There was a tingling sensation and, a few days later, a "reduction in sensibility" in the leg. The patient stayed in bed for two weeks. When he got up again, he had another slight trauma (slipped and hit his left knee). His condition then became worse, it being impossible to stand on the left leg, which, in a recumbent position, was held slightly flexed in the hip joint. The patient was hospitalized eighteen days after the accident. He was afebrile. The internal organs showed nothing of interest. A fist-sized mass was palpable in the abdomen just below and medial to the spina iliaca anterior superior. When examined, the patient was lying down with the left leg flexed in the hip to about 30 degrees. Attempts to reduce the flexion contracture gave rise to severe pain radiating down the leg. The patient preferred to sit up in bed. The leg could not be lifted. The LUDLOFF sign was positive. The patellar reflex was absent on the left side and normal on the right. The achilles and BABINSKI reflexes were normal on both sides. The sensibility was reduced on the anterior aspect of the left leg. The deep sensibility was normal. The LASEGUE sign was negative bilaterally. Blood: hemoglobin, 75 per cent; erythrocytes, 4,380,000; leukocytes, 7,600; sedimentation rate, 4 mm. in 1 hour. — Roentgen examination of the pelvis and lower lumbar spine: slight scoliosis with a right-sided convexity in the lumbar spine. No visible bone injury in the spine or pelvis. The arch of the first sacral vertebra was not quite fused posteriorly. The contours of the psoas were well defined, at least on the left side. Superiorly, the contour showed a slight bulge. The lesser trochanter was normal on both sides and the epiphyseal line was fused. Operation was done on December 20 (BAGER) on the diagnosis of rupture of the iliopsoas muscle with hematoma. An incision was made along the crest of the ilium, cutting over the muscles. A large hematoma exposed to heavy pressure was found. Black-brown, thin fluid was thrown up in cascades. The whole lium was exposed and the iliac muscle lifted up. There were old blood clots on the floor of the hematoma cavity. When these were removed, bleeding again started and tamponnage was done. The wound was partially sutured. — A transfusion was given due to secondary anemia.

The paralysis of the quadriceps present on admission was still practically unchanged when the patient was discharged on March 3, 1939. In standing and sitting postures (90 degrees flexion in the hip joint), the leg could be lifted about 2 cm. from the floor. There was a pronounced reduction of sensibility: the anesthetic zone stretched from about the middle of the thigh down over the anterior and medial aspects of the knee and the lower leg to the ankle. Muscular atrophy (a difference of 5 cm. in the thigh and 1½ cm. in the lower leg) was observed.

Upon re-examination a good two years after the accident, the patient said that he no longer had any symptoms but that his left leg was not

so strong as his right. (Since the accident the patient had done his military service as an ordinary conscript.) The strength in the hip joints and lower extremities was about the same on both sides. The patellar reflex was still absent on the left side, but otherwise the reflexes were normal. The sensibility was only reduced over a small area just next to the inner malleolus. There was still moderate muscular atrophy (a difference of 2 cm. in the thigh and of 1 cm. in the lower leg). The LUDLOFF sign was normal on both sides. Roentgen: both psoas contours were distinctly visualized. The scoliosis was as before. There were no calcium shadows. The roentgenograms gave no reason to suspect rupture of the psoas muscle either at this examination or the previous one (G. LUNDGREN).

Bleeding and hematomas in the iliopsoas muscle have also been observed in hemophilia. These hemorrhages occur spontaneously. Further, there was no history of trauma and the origin of the hemorrhages could not be explained satisfactorily in the five known cases mentioned by TALLROTH in connection with a case of hemophilia with psoas hematoma observed by him. In TALLROTH's case, in which a second psoas hemorrhage appeared later on the other side, the femoral nerve showed a lesion on both occasions. In the other cases of hemophilia with bleeding in the psoas, however, this complication was not mentioned.

Important points in *diagnosis* are the mechanism of origin, the age of the patient, the pain syndrome with its severe initial pain followed by a free period after which the pain returns in connection with the extravasation of blood, and the presence of LUDLOFF's sign. A roentgen examination is necessary, however, to eliminate the possibility of injury to the lesser trochanter. Much else of value may also be learned from the rontgenograms, since the iliopsoas muscle is one of the soft parts which are best reproduced roentgenographically. A poorly outlined or bulging outer contour suggests a muscular injury. The function does not decide the diagnosis. The presence of a transverse rupture is not excluded by the fact that the patient can walk. Furthermore, the pain may be intense although the muscle is only slightly injured. The possibility of hemophilia should be borne in mind.

Obturator hernia must be considered from the point of view of differential diagnosis. This condition is indicated by the HOWSHIP-ROMBERG symptom, i. e. pressure symptoms from the obturator nerve consisting of spontaneous pains of neuralgic type on the inner aspect of the thigh or radiating pains in the hip or knee, and paresthesia or anesthesia in the inner aspect of the thigh. But differential diagnosis is not always so simple, since, as we have seen, the same pains, as well as the contraction of the leg in flexion, adduction and outward rotation, typical of obturator

hernia, are sometimes found in rupture of the iliopsoas also. In addition the little hernial sac in obturator hernia is generally difficult to palpate.

The most important of the possible complications is infection of the hematoma. This may take place hematogenously (as in case 11 from an acute tonsillitis) or lymphogenously from some infection in the lower extremities. Fever and chills, generally appearing on the seventh or eight day (RACZ), a change for the worse in the general condition, and an increase in the severity of the pain, which usually radiates to the thigh or knee, indicate that the hematoma has become infected. The abdomen becomes tender to pressure, the growth increases daily in size, and fluctuation can now be felt both on palpation of the abdomen and per rectum. The sedimentation rate rises and increasing leukocytosis is observed. In advanced cases the pus may spread up to the renal tract. A connection between the kidney and the iliopsoas compartment, often utilized by the paranephritic abscesses, is provided by the adipose capsule encroaching on the iliac fascia (KLAGES). In other cases the pus burrows down to the groin and on its way may, as in one of the cases described by INGELRANS and MINNE, infects the iliac bursa and possibly the hip joint also. If the abscess breaks into an intestine, spontaneous healing can be expected. But if it perforates the peritoneum, the result is usually peritonitis of fatal outcome. Large abscesses are able to give the picture of ileus, due to pressure on the intestine or rectum, and to circulatory disturbances and pain, due to pressure on vessels and nerves.

Amongst the diseases with which infected hematomas may be confused, we have appendicitis abscess, paranephritic abscess and inflammatory processes in the sigmoid flexure and cecum. Coxitis, particularly the septic form, and osteomyelitis of the pelvis are also important from the standpoint of differential diagnosis. The possibility of slight movements in the hip joint is an important sign indicating injury to the psoas rather than coxitis, in which disease the first symptom is usually limitation of abduction and rotation. (In cases of abscess caused by a descending tuberculous infection, abduction and rotation in the hip joint is usually free.) The position of the leg, on the other hand, is without diagnostic significance, since either abduction-outward rotation or adduction-inward rotation is often observed in the first stage of coxitis (QUERVAIN). In addition, we have the so-called genuine or primary psoitis, i. e. collections of pus in the iliopsoas muscle, usually

occurring in children or young people (LONG, COHEN-SOLAL, INGELRANS and MINNE) and in which a lymphangitic infection from excoriations or sores on the lower extremities, frequently dating some time back, are assumed to be of etiologic importance.

The resorption of the hematoma may take anything from days to months, depending on the amount of extravasated blood. An infection in some part of the body not seldom gives rise to secondary infection of the hematoma (see above). In some cases, more or less pronounced calcification, accompanied by the development of an osteoma, takes place in the hematoma.

The case described by ABERLE (1931) is illustrative in this connection. Upon slipping in the street, the patient came into the splits position with maximal hyperextension of the right leg. On getting up on the sixth day after the accident, an enormous area, covering the ventral and medial range of the right thigh and reaching down to the knee, became suffused with blood. Traces of the condition still remained four weeks later, when roentgenograms were taken showing a calcic shadow stretching from the spina iliaca anterior superior down over the hip joint and probably localized mainly in the iliopsoas muscle. Due to limited mobility of the hip joint, increasing pain and growth of the calcic shadow, operation was done five months later. A 7 cm. long, spindle-shaped solid tumor was chiselled out. The growth consisted of extremely dense, finely reticular spongy bone tissue, partly attached to the ala ilii.

The prognosis is not seldom complicated by an infection. This was true in one (No. 1) of the five cases which ended fatally. In the two tetanus cases (Nos. 2 and 6), the primary disease probably decided the fatal outcome. It is not certain in LACHAPELLE'S case (No. 3) whether death occurred as a result of the hemorrhage in the psoas muscle. The fatal outcome in one of my cases was probably due to beginning pneumonia combined with age and loss of blood. — The prognosis in abscess of the psoas muscle is good if operation is done at an early stage.

In cases in which the subject seeks medical attention relatively soon after the accident, the palpated mass is small with no tendency to rapid growth, and there are no nervous symptoms, conservative therapy should be given: rest in bed, local application of ice bags first and warmth later to hasten resorption. But if the hematoma tends to grow rapidly, there should be no delay in exposing it and removing the clots. Tamponnage is not seldom necessary, due to fresh bleeding. Operative treatment is also indicated in cases of large hematomas, in which the long period required for absorption entails a serious risk of infection. In cases

with nervous symptoms, operation is advisable in order to relieve the pressure on the nerves. Drainage is vitally indicated if the hematoma is known definitely to be infected. — Muscle sutures, which some workers recommend, are desirable particularly, in total ruptures, but technically extremely difficult, to make, not least because of the secluded site of the muscle.

Summary.

In connection with three cases of subcutaneous rupture of the iliopsoas muscle, all the published cases of this unusual muscular injury are reviewed (10 cases). After a report on the anatomy of the iliopsoas muscle, the classification of the muscular ruptures as traumatic and spontaneous or pathologic, according to their etiology, and on the pathologic changes which form the background of the latter type, a brief account is given of the mechanism of origin of the iliopsoas ruptures. — It is pointed out that injuries to the "iliopsoas system" give rise to typical lesions according to the age of the subject: muscular ruptures in the adult, epiphysiolysis in the young, and fractures of the lesser trochanter in the senile (ABERLE). — Important points in diagnosis are the mechanism, the age of the patient, and the pain syndrome (first pain, then a free interval and then a return of the pain in connection with the extravasation of blood). — In two of the cases, a lesion in the femoral nerve developed with paralysis of the quadriceps musculature and disturbances in sensibility. The function was restored in both cases. The third case ended fatally. — Differential diagnosis vis-a-vis obturator hernia and, if the hematoma is infected, vis-a-vis coxitis, psoas abscess, genuine psoitis, as well as inflammatory abdominal processes, is discussed.

Zusammenfassung.

An Hand von drei Fällen von subkutaner Zerreissung des M. iliopsoas werden alle veröffentlichten Fälle dieser seltenen Muskelverletzung (10 Fälle) in Augenschein genommen. Nach einer Wiedergabe der Anatomie des Iliopsoasmuskels sowie der Einteilung der Muskelrupturen je nach der Ätiologie in traumatische und spontane oder pathologische und Besprechung der pathologischen Veränderungen, die dem letzteren Typus zu grunde liegen, wird kurz über den Entstehungsmechanismus der Ilio-

psoasrupturen berichtet. — Es wird darauf aufmerksam gemacht dass Verletzungen des »Iliopsoassystems« je nach dem Alter des Betreffenden typische Schäden erzeugen: bei Erwachsenen Muskelrupturen, bei Jugendlichen Epiphysiolysen und bei alten Leuten Brüche des Trochanter minor (ABERLE). — Wichtig für die Diagnose sind der Mechanismus, das Alter des Verletzten und das Schmerzsyndrom (zuerst Schmerz, dann ein freies Intervall und dann Wiederkehren der Schmerzen beim Entstehen eines Blutergusses). Bei zweien der Fälle kam es zu Verletzung des Nervus femoralis mit Lähmung der Quadriceps-Muskulatur und Sensibilitätsstörungen. In beiden Fällen kehrte die Funktion wieder. Der dritte Fall endete tödlich. — Die Differentialdiagnose gegenüber Hernia obturatoria sowie bei Infektion des Hämatoms gegenüber Koxitis, Psoasabszess, genuine Psoitis und entzündliche Vorgänge in der Bauchhöhle wird besprochen.

Résumé.

A l'occasion de trois cas de rupture sous-cutanée du psoas iliaque l'auteur passe en revue tous les cas publiés de cette lésion musculaire rare (10 cas). Il rappelle l'anatomie du muscle iléo-psoas, ainsi que la classification étiologique de ses ruptures en traumatiques d'une part et en spontanées ou pathologiques de l'autre; puis, après avoir indiqué les altérations pathologiques qui sont à la base de ces dernières il expose succinctement le mécanisme de production des ruptures du psoas iliaque. — Il souligne que les traumatismes portant sur le «système du psoas iliaque» créent des lésions typiques selon l'âge du sujet: ruptures musculaires chez l'adulte, épiphysiolyses chez les jeunes, et fractures du petit trochanter chez les vieux (ABERLE) — Comme points importants pour le diagnostic il signale le mécanisme de l'accident, l'âge du malade, et le syndrome douloureux (douleur initiale, puis intervalle libre, et ensuite réapparition de la douleur en relation avec épanchement sanguin). — Dans deux des cas il survint une lésion du nerf crural avec paralysie de la musculature du quadriceps et troubles de la sensibilité. La fonction se rétablit dans les deux cas. Le troisième cas se termina par la mort. Discussion du diagnostic différentiel avec la hernie obturatrice, et, lorsque l'hématome est infecté, avec la coxalgie, l'abcès du psoas, la psoïte essentielle, ainsi qu'avec les processus abdominaux inflammatories.

References.

ABERLE: Zbl. Chir. 1931: 58: 1439—1443.
—, Ibid. 1937: 64: 1639—1643.
BIER-BRAUN-KÜMMEL: Chirurgische Operationslehre, Leipzig 1933, Bd. IV.
BURCKHARDT: Med. Klinik: 1936: 32: 1174.
COHEN-SOLAL: Rev. de chir. Paris: 1936: 74: 534.
GRASSHEIM: Monatschr. f. Unfallsheilk. 1922: 29: 313—319.
HALDEMAN & SOTO-HALL: J. A. M. A. 1935: 104: 2319.
HERZOG: Münch. med. Wschr. 1938: 85: 718—720.
INGELRANS & MINNE: Bull. et mém. Soc. nat. de chir. 1932: 58: 349.
—, Arch. franco-belges de chir. 1930: 32: 1035.
—, Rev. d'Orthop. 1933: 20: 577—602.
JAKI: Zbl. Chir. 1936: 63: 1169—1173.
KLAGES: Beitr. z. klin. Chir. 1933: 158: 171—180.
KNAAK: Veröffentl. aus dem Gebiete d. Militärsanitätswesens. Hirschwald, Berlin, 1900, H. 16.
McMASTER: J. Bone & Joint Surg. 1933: 15: 705—721.
MAXON: Bruns Beitr. z. klin. Chir. 1929: 146: 179—182.
MAYDL: Dtsch. Z. f. Chir. 1882: 17: 306.
—, Ibid. 1882: 17: 513.
—, Ibid. 1882—83: 18: 35.
PIRKER: Erg. d. Chir. u. Orthop. 1934: 27: 553.
QUERVAIN: Chirurgische Diagnostik, Leipzig 1931.
RÀSC: Zbl. Chir. 1937: 64: 452—455.
SCHROEDER: Acta Chir. Scand. 1938: 81: 139—154.
TALLROTH: Acta Chir. Scand. 1939: 82: 1.
WAGNER: Arch. f. klin. Chir. 1932: 171: 303.

(Service de chirurgie de l'hôpital de Sundby, Copenhague.
Chef: Prof., dr. SVEND HANSEN.)

Lymphogranulomatose bénigne.

Un cas avec des altérations mammaires comme seul symptôme.

Par

GUNNI DALMARK.

Microscopie: M. le docteur AXEL SOEBORG OHLSEN, prosecteur à »l'hôpital départemental» de Copenhague. Gentofte.

Depuis 15 ans l'aspect clinique très polymorphe que présente la lymphogranulomatose bénigne éveille le plus vif intérêt du côté des disciplines essentiellement différentes dans le cadre desquelles se trouvent ses symptômes.

Pendant longtemps la maladie était considérée comme étant une affection dermatologique ou plutôt un groupe d'affections, toutes avec des dénominations descriptives, telles que la sarcoïde cutanée de BOECK et la sarcoïde sous-cutanée de DARIER, l'érythème induré de BAZIN, le lupus miliaire de TILBURY FOX, le granulome annulaire et d'autres, jusqu'au jour où SCHAUMANN fit remarquer qu'en réalité nous nous trouvions en présence de la manifestation monosymptomatique d'une maladie généralisée d'origine réticuloendothéliale. Le caractère commun de toutes les manifestations différentes de la maladie fut l'aspect histologique.

L'image histologique montre des accumulations plus ou moins grandes de cellules épithélioïdes. Plusieurs de ces amas cellulaires renferment des cellules géantes du type Langhans. Aucune des nodules, combien développée soit-elle, ne présente des signes d'un procès nécrotique.

Déjà BOECK qui, décrivait en 1899, le tableau clinique de la sarcoïde cutanée, n'ignorait pas que cette affection, dans un grand nombre de cas, était accompagnée de manifestations du côté d'autres organes que la peau, et c'est pourquoi les Allemands ont gardé la dénomination de sarcoïde de Boeck.

SCHAUMANN a constaté le premier, en 1914, que cette maladie se voyait aussi sans aucune manifestation cutanée. Si on en trouvait, elles n'étaient que des symptômes accidentels dermiques provenant de l'affection interne primitive.

Si l'on cherche une expression du taux de fréquence de la maladie de même que du pourcentage de chaque manifestation séparée, on connaîtra la grande difficulté, qu'étant donné la polymorphie prononcée de la maladie, l'hospitalisation des malades se fait dans des services spéciaux les plus différents ce qui empêche de se faire une idée de la fréquence de la maladie outre que par voie d'appréciation.

La maladie attaque par préférence les ganglions lymphatiques, les puomons, la peau, les phalanges, les parotides, les glandes lacrymales, les yeux et les voies respiratoires supérieures.

Tandis que la plupart des auteurs trouvent toujours à un moment ou l'autre de la maladie (SCOTT) un engorgement des ganglions lymphatiques superficiels, d'autres ne le regardent pas comme un phénomène constant (BRUCE et WASSEN). MARTENSEN signale une atteinte des ganglions en 72 p. 100 des cas. SCHAUMANN soutient que si les glandes ne présentent que rarement des signes cliniques elles sont néanmoins toujours la siège d'altérations pathologiques, c.-à-d. que l'extirpation et la microscopie d'une glande affirmeront ou détruiront toujours le soupçon d'une l. b.

Les signes pulmonaires sont certainement les symptômes qui s'attirent le plus d'attention, non seulement comme les lésions les plus fréquentes de la maladie (GRAVESEN), mais en raison du désaccord, à ce qu'il semble, entre les troubles subjectifs d'une part et les altérations radiographiques étendues d'autre part. Il n'y a que les cas les plus graves qui sont accompagnés de toux du type irritatif et de dyspnoe lors d'efforts physiques ainsi que d'une expectoration séreuse très peu abondante.

En général l'examen clinique ne révèle rien d'anormal; les lésions pulmonaires ne sont donc que rarement si marquées que le contenu d'air pulmonaire abaisse à un tel point qu'il soit possible de le démontrer à la percussion, fait qu'ont affirmé les examens spirométriques de BRUCE et de WASSEN. Seulement de temps en temps on rencontre une matité hilaire accentuée. BRUCE et WASSEN qui ont suivi une série de malades pendant plusieurs années, voient comme premier signe d'une affection des poumons une tuméfaction des ganglions du hile déjà à une époque où les champs pulmonaires sont encore parfaitement purs ou ne présen-

tent que des altérations très peu prononcées. Au cours des mois il s'opère par irradiation en forme d'évantail une évolution de taches denses péri-bronchiques s'étendant de la base jusqu'à l'apex. Les taches qui sont au début toutes petites, agrandissent peu à peu; elles peuvent atteindre le volume d'une noisette et confluer. Ce dernier phénomène est le plus souvent localisé au hile.

Quant aux éruptions cutanées on peut distinguer deux groupes principaux, dont le groupe lupoïde est le plus répandu, comprenant le lupus miliaire, le lupus pernio et l'angio-lupoïde, tandis que c'est beaucoup plus rare de se trouver en présence de l'érythrodermie. Il est difficile de juger sur la fréquence des complications cutanées; SCOTT estime qu'il s'agit de la moitié des cas au plus.

Si la maladie est localisée aux glandes lacrymales et aux parotides on se trouve en présence du syndrome de Mikulicz, ainsi que l'atteinte simultanée du tractus uveae et des parotides accompagnée de la fièvre donne l'image de fébris uveo-parotidea. Cette dernière affection est considérée par plusieurs auteurs (SCOTT e. a.) simplement comme une variante de la l. b.

L'étude de la littérature moderne quant à la fréquence de la localisation osseuse révélée par l'examen clinique et radiographique montre que sur 7 cas BRUCE et WASSEN n'ont qu'un seul cas douteux d'altérations de l'image spongieuse, GRAVESEN a deux cas sur six et SCOTT 1 cas sur huit d'altérations radiographiques.

Ces lésions intéressant principalement la spongiosa des phalanges se manifestent par une ostéoporose diffuse d'étendue et de degré variés à type d'ostéite multiple tuberculeuse cystique décrite par JÜNGLING (1920).

Quant à la localisation aux voies respiratoires supérieures, SCHAUMANN prétendit que les amygdales furent toujours atteintes, même si l'examen clinique a rarement décélé des altérations maladives.

BARMWATER trouve également en presque 100 p. 100 des cas observés une structure tuberculoïde des tonsilles, en 50 p. 100 des cas cependant il voit le même phénomène associé à la tuberculose pulmonaire floride. Ici les amygdales étaient également macroscopiquement normales, et, comme dans la l. b. on ne voyait jamais de nécrose centrale.

A l'exception des manifestations oculaires, trouvées par BLEGVAD (1931) en 10 p. 100, les autres localisations semblent être rares. Dans la littérature sont rapportés des cas de localisation dans la cavité nasale, les gaines tendineuses, le palais, les reins

le boyau, le système nerveux centrale et le nervus opticus. La l. b. semble enfin être accompagnée de temps en temps de myxoedème (SCOTT, STALLARD et TAIT).

La localisation mammaire paraît être très rare, mais il faut se la rappeler au point de vue diagnostique différentiel, quand il s'agit d'altérations du côté des seins.

Des cinq cas signalés dans la littérature deux seulement sont indubitablement dus à des altérations histologiques caractéristiques pour la l. b., étant donné qu'on a fait un examen microscopique du tissu mammaire.

En 1921 STRANDBERG signale une femme de 20 ans présentant des altérations mammaires. Le sein présente des lésions diffuses et une lobulation prononcée, toutefois sans hypertrophie appréciable. Les seins sont d'une consistence plus ferme qu'à l'ordinaire et fortement noduleux. Les altérations s'accompagnent de gonflement des parotides, de lésions du côté de la peau, d'engorgement ganglionnaire et d'affection oculaire. Pas de microscopie.

Dans le cas de ROGER et BODMAN (1926) il s'agit de localisation parotidienne, lacrymale, mammaire, cutanée, muqueuse ainsi qu'au système nerveux central. Pas de biopsie.

La malade de SCOTT (1938) est âgée de 38 ans, présentant des infiltrations dermiques, du gonflement parotidien accompagné de paralysie faciale, du myxoedème et d'une affection oculaire aboutissant à la cécité presque complète. Dans l'un des seins une nodosité à diamètre de 4 à 5 cm. La microscopie de celle-ci a décélé les altérations typiques.

En 1939 STALLARD et TAIT publient un cas où il s'agit d'une femme de 42 ans avec gonflement ganglionnaire et parotidien, paralysie faciale, iridocyclitis et présentant en outre des signes d'une affection pulmonaire antérieure. On trouve dans l'un des seins une grande nodosité (8 à 10 cm) dont la microscopie décèle l'image caractéristique.

La localisation mammaire est encore mentionnée par GOECKE MANN ainsi que par BERGEL et SCHARFF, sans toutefois que les deux derniers rapportent de nouveaux cas.

L'histoire clinique.

Au mois de mai 1939 une jeune femme de 28 ans fut admise dans le service de chirurgie de l'hôpital de Sundby. Elle s'était toujours bien portée en général. Après un accouchement en octobre 1938 la malade allaita l'enfant pendant cinq mois. A la suspension de l'allaitement

elle s'aperçut d'une légère pesanteur dans l'un des seins et remarqua une petite nodule à la partie du devant de l'aisselle du même côté. Le médecin praticien la croyait une glande déplacée. Par prudence on a envoyé la malade à un spécialiste de chirurgie.

L'examen clinique a révélé un léger agrandissement diffus de tout le sein droit, fait qu'on attribuait à l'allaitement récent; en tout cas on n'avait pas l'idée qu'il pût avoir rapport à la nodule palpable au



Fig. 1 Localisation du ganglion gonfle.

devant de l'aisselle. On pensait, comme le médecin praticien, qu'il s'agissait d'une glande déplacée et que l'affection était attribuable à une tuberculose ou à un processus inflammatoire non spécifique. Les dimensions de la glande elle-même ne dépassaient pas celles d'un quart d'un pois, difficile à trouver pendant l'opération. On l'extirpait dans du tissu sain (fig. 2 & 3).

Considérant après cela le sein droit comme foyer on a excidé environ un quart de la moitié latérale du sein sous forme d'un secteur atteignant la papille et descendant jusqu'au muscle. Rien d'anormal à la palpation sauf un léger agrandissement de tout le sein droit par rapport au sein gauche. Les tranches de section étaient parfaitement normales. De nouveau la microscopie montrait l'aspect typique (fig. 4 & 5).

Au microscope le tissu mammaire présente de nombreux groupes de glandes alvéolaires multiples à follicules dilatés, comblés de masses homogénes. L'épithélium glandulaire est un peu aplati ou bas cubique. Les membranae propriae séparent les glandes d'un stroma conjonctif à fibrilles fines, richement vasculaire, infiltré d'un grand nombre de lymphocytes et de plasmocytes. Çà et là au voisinage des glandes, des nodules formées par des cellules épithélioïdes un peu plus minces que celles trouvées dans la tuberculose. Parmil es cellules épithélioïdes se voient quelques rares cellules géantes du type Langhans. Le tissu conjonctif à fibrilles fines, péri-glandulaire, qui vient d'être décrit, avoisine de larges bandes ondulées de stroma conjonctif fibrillaire, pauvre en cellules. On y voit des conduits excréteurs tapissés par un épithélium cylindrique, bas, disposé en deux rangs.

La présence de ces petites nodules construites de la manière susdécrite, rapprochée de la réaction tissulaire dans la petite glande lymphatique parle en faveur de ce qu'il s'agit de la sarcoïde de Boeck. Nulle part des nécroses dans le tissu, ni rien qui indiquera une dégénérescence maligne.

Diagnostic: Sarcoïde de Boeck localisé au sein (incipiens).
Mastitis subchr. — chr. med. gr.

L'état général n'était pas affecté. Pas de fatigue, ni de toux ou de dyspnoe. La température était normale, la sédimentation globulaire 12 mm. Le radiogramme des poumons et des os des mains et des pieds était parfaitement normal. Mantoux avec 1 mg sensiblement positif.

Sauf l'intervention chirurgicale la malade n'a subi aucun traitement, mais elle a été observée lors d'examens complémentaires répétés.

A l'examen au mois d'avril 1941 la malade a indiqué de ne ressentir aucune gène. Objectivement on trouvait dans le sein un tumeur grand comme le quart d'un pois, situé dans le voisinage de la cicatrice laissée par l'intervention précédente. Le tumeur était mobile, indolore. Autrement le sein était parfaitement normal à la palpation. Pas de ganglions palpables dans l'aisselle du même côté, tandis qu'on tâtait dans la région axillaire de l'autre côté une glande de dimension d'une noisette et quelques glandes de la taille d'un pois; tous les ganglions étaient fermes et mobiles. Le radiogramme des poumons, ainsi que des os des mains et des pieds toujours normal. La cavité nasale et les amygdales normales.

Lors d'un examen fait au mois de juin 1941 la petite tumeur avait atteint la taille d'un pois; elle était située tout en surface, médialement de la cicatrice. Les ganglions de l'aisselle gauche avaient agrandi. L'état général toujours non affecté. La malade sera suivie.

Quant à la question du pronostic de la l. b. les opinions diffèrent encore sur des points principaux. Bruce et Wassen pensent que le pronostic de la maladie est relativement bon, même en vue d'une guérison complète. Schaumann soutient, en 1937, la conception exprimée déjà en 1914 que la bénignité de la maladie est relative. Il y aurait, selon lui, que deux voies d'évolution. L'une

est le passage à une tuberculose manifeste, phénomène de beaucoup le plus fréquent. L'autre possibilité serait une progression lente et sûre de la maladie menant à la mort, le plus souvent par l'atteinte du système hématopoëtique et présentant l'image de faiblesse, de dyspnoe marquée et de dégénération cardiaque. Au point de vue de l'étiologie de la maladie les conceptions se heurtent. Des deux hypothèses comptant le plus d'adhérents l'une place la maladie dans la tuberculose, tandis que l'autre soutient sa position comme maladie sui generis.

SCHAUMANN est le champion le plus acharné de la première conception. Se basant sur des observations cliniques, bactériologiques, sérologiques et biologiques, il maintient de pouvoir démontrer la parenté proche avec la tuberculose. Il voit une indication dans le fait plusieurs fois constaté par lui qu'à l'éruption d'une tuberculose manifeste le processus granulomateux disparaît en même temps qu'une réaction négative à la tuberculine devient positif. Cette manifestation d'un processus tuberculeux forme une parallèle avec les conditions trouvées au lupus vulgaire et aux tuberculides.

Déjà très tôt on remarqua la négativité frappante de la réaction à la tuberculine dans les cas étudiés de l. b. BONNEVIE et WIETH l'ont trouvé négative (en 1936) chez 40 p. 100 après injection de 1 mg et positive chez 40 p. 100 seulement après 0.01 mg. JADASSOHN pense pouvoir expliquer cette sensibilité faible à la tuberculine par la théorie émise par lui d'une anergie spécifique positive. L'anergie positive exprimerait une forme spéciale d'immunité vis-à-vis du bacille tuberculeux. L'anergie ou plutôt l'hypoergie se ferait par la présence dans le sérum d'anticutines affaiblissant ou empêchant l'effet de la tuberculine. JADASSOHN croit avoir constaté de telles matières dans du sang provenant de malades atteints de l. b. D'autres auteurs, tels que KISSMEYER et SCHULTZ le confirment en signalant toutefois que la manque de spécificité détruit leur valeur probante.

LEMMING a essayé d'élucider la question par la vaccination BCG dans deux cas de l. b. à réaction négative à la tuberculine. Il trouvait dans les deux cas que l'injection de la dose courante ne donnait pas de réaction locale ni changeait la réaction négative à la tuberculine en positif. Par contre, à l'application de doses deux ou trois fois plus grandes il obtenait une forte réaction locale et régionale, alors qu'il y avait persistence de la négativité à la tuberculine. Il voit dans ce fait une preuve de la théorie

émise par JADASSOHN et par là de la probabilité d'une étiologie tuberculeuse de la l. b.

Citons parmi les études sérologiques parlant en faveur d'une origine tuberculeuse de la l. b. les réactions de déviation du complément de HEDEN faites à l'aide de l'antigène de BESREDKA et du sang provenant de malades atteints de l. b., de même que SCHAUMANN constate un parallélisme entre les réactions qu'il a réalisées avec du sang de l. b. et l'antigène de BESREDKA, d'un côté, et l'antigène tiré de microorganismes provenant de culture de tissu lymphatiques chez des malades souffrant de l. b.

Plusieurs auteurs signalent avoir trouvé des bacilles acido-résistants dans le tissu granulomateux, mais tous ces cas sont pour KISSMEYER (1932) susceptibles à la critique.

Tout considéré il faut donc conclure qu'aucune preuve décisive de l'origine tuberculeuse de la maladie n'a été fournie malgré les plus grands efforts.

Dans un travail de 1933 KISSMEYER attire l'attention à la ressemblance frappante, causant même des erreurs qui existe souvent entre les altérations cutanées trouvées dans la l. b. et celles constatées dans la lèpre et encore plus accentuée peut-être entre les lésions osseuses.

Nous sommes donc placés devant l'alternative ou de faire rentrer la maladie dans les réticuloses, le vaste groupe de maladies comprenant e. a. la l. maligne et les leucoses, bien que le facteur déclenchant reste toujours inconnu, ou de suivre KISSMEYER quand il écrit: «Nous insistons à l'existence d'un virus spécifique des sarcoïdes de Boeck, non identique au bacille de Koch, et nous croyons à une parenté plus proche à la lèpre . . . . .».

Résumé.

L'auteur fait l'historique du syndrome: la l. b.

Après un bref exposé des différentes manifestations de la maladie il rapporte en détail les cas à localisation mammaire, publiés dans la littérature. Sur les cinq cas signalés deux seulement présentent de manière indubitable les altérations typiques de la l. b. Dans les trois autres cas il n'existe pas de microscopie. Dans tous les cinq cas les lésions mammaires ne sont que des symptômes dans une maladie fortement généralisée.

On indique un cas avec des lésions mammaires comme seule trouvaille objective, et dont l'examen microscopique seulement a

révélé le vrai caractère. Une jeune femme âgée de 28 ans vient consulter 8 mois après un accouchement, ayant remarqué une petite nodule au devant de l'une des aisselles et une légère pesanteur dans le sein correspondant. L'affection est mise en relation avec l'accouchement récent et les cinq mois d'allaitement, pour plus de sûreté cependant la malade a été envoyée à un spécialiste de chirurgie. Celui-ci considère la nodule palpée comme un ganglion déplacé et incline à croire que l'affection mammaire est due à la tuberculose ou à un processus inflammatoire non spécifique. L'examen microscopique de la nodule extirpée qui prouve être un ganglion gonflé (fig. 2—3) ainsi que du tissu excidé, décèle l'image typique (fig. 4—5). Température, sédimentation globulaire, radiogramme de poumons, de mains et de pieds montrent des conditions normales. Mantoux sensiblement positif.

L'examen complémentaire deux ans après révèle une toute petite récidive au voisinage de la cicatrice. Les autres examens donnent constamment des résultats négatifs. L'état général excellent.

Les différentes conceptions quant au pronostic sont tracées, et l'étiologie est discutée.

Summary.

An account is given of the historical development of the disease: benign Lymphogranulomatosis.

After a short description of the diverse manifestations of the disease an exhaustive account of the cases of mammalocalisation contained in the literature is rendered. Of the five cases quoted only two show certainly the changes characteristic for L. b. There is no microscopy regarding the remaining three cases. In all five cases the mammary changes are merely a symptom in a highly generalised disease. A case is mentioned in which the mammary change is the sole objective discovery and where the real character of the sickness is discovered only by microscopy.

Eight months after parturition a woman aged twenty-eight years goes to her doctor because she has remarked a small knob in the forepart of one axilla and a slight feeling of heaviness in the corresponding mamma. It is presumed that the disease is related to the recent parturition and the subsequent lactation of five months' duration; the patient is, however, as a measure of precaution sent to a surgical specialist. The specialist is of the opinion

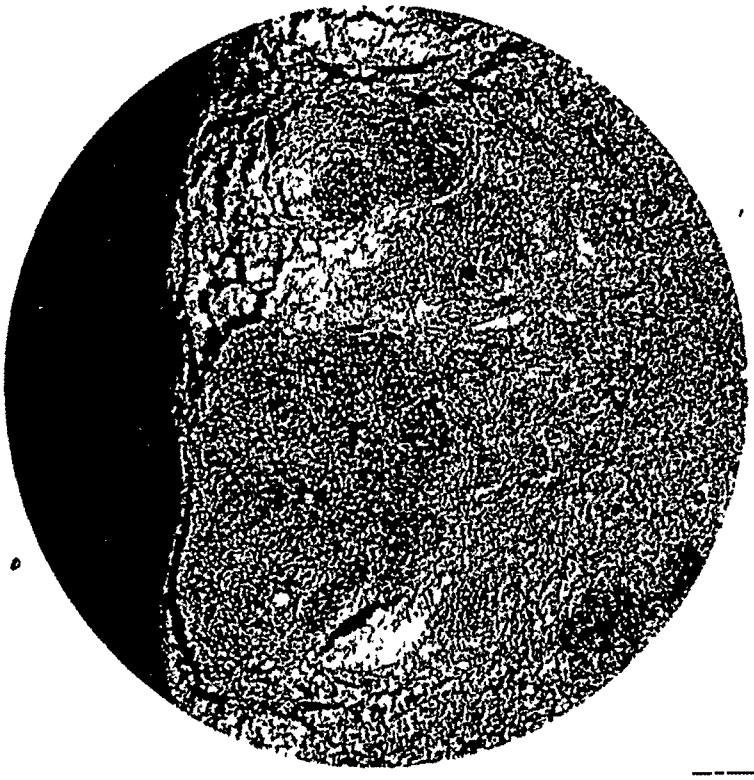


Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 2 och 3. Microscopie de la glande extirpée.
Microscopie de la glande extirpée: Foyers de cellules épithélioïdes contenant quelques cellules géantes. Pas de nécrose centrale.
La microscopie ayant décélé les altérations caractéristiques de la 1. b. la malade fut hospitalisée.



Fig 4

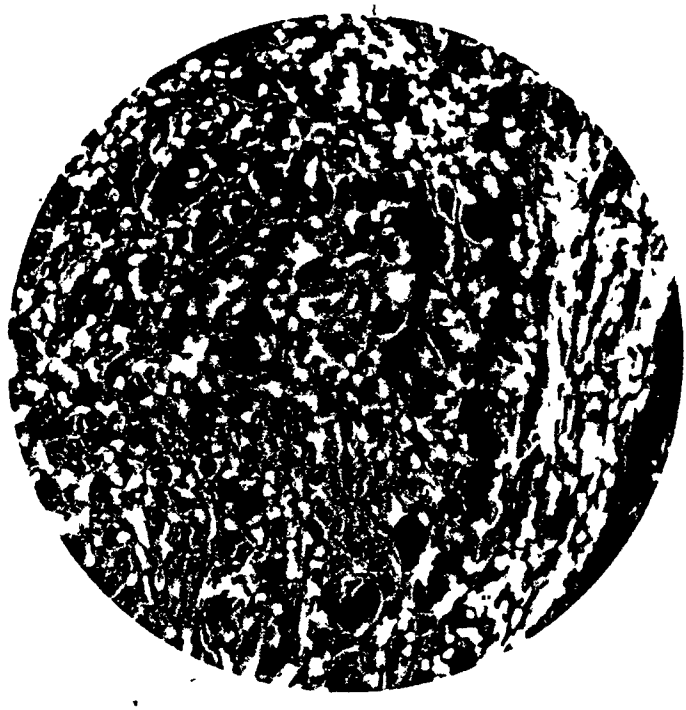


Fig. 5.

Fig. 4 och 5. Microscopie de tissu mammaire.

that the protuberance is a lymphatic gland and inclines to the view, that the disease ot the mamma is due to tuberculosis or unspecitic inflammation. Microscopy of the removed knob, which is an enlarged gland, Fig. 2—3, and of the excided mammary tissue, Fig. 4—5, shows the typical picture. Temperature, sedimentation rate, X-ray photography of lungs, hands and feet show normal conditions. Mantoux highly positive.

A re-examination two years later shows very slight recidivity of the cicatrix. Other examinations give constant negative results. The conditions of health are perfect.

The various views regarding the prognosis are drawn up and the etiology is discussed.

Zusammenfassung.

Eine Übersicht über die geschichtliche Entwicklung des Krankheitbildes der gutartigen Lymphogranulomatose wird gegeben. Nach kurzem Durchgang der verschiedenen Manifestationen der Krankheit wird eingehend berichtet über die in der Literatur mitgeteilten Erkrankungen an Mammalokalisation. Nur zwei von den fünf mitgeteilten Fällen zeigen sicher die für Lymphogranulomatose charakteristischen Änderungen. Bei drei anderen ist keine Mikroskopie. In allen fünf Fällen sind die Mammaänderungen nur ein Symptom eines starken generalisierten Leidens. Von einem Fall wird berichtet, dass Mammaänderung der einzige objektive Fund ist, und dass der wahre Charakter des Leidens sich erst durch Mikroskopie entschleiert. Eine 28-jährige Frau konsultiert acht Monate nach einer Geburt ihren Arzt, da sie vorne in der Achselhöhle einen kleinen Knoten und ein leichtes Druckgefühl in der entsprechenden Brust bemerkt hat. Man denkt sich, dass das Leiden mit der neulich überstandenen Geburt mit darauf folgender 5 Monate dauernder Lactation in Verbindung steht. Man hat doch sicherheitshalber den Patienten an einen chirurgischen Specialarzt gewiesen. Dieser meint, dass der Knoten, den er gefühlt hat, eine Glandel ist, und ist der Ansicht, dass das Mammaleiden von Tuberculose oder unspecifischer Entzündung herrührt. Eine Mikroskopie des abgetragenen Knotens (fig. 2—3), der eine vergrösserte Glandel ist, und von excidiertem Mammagewebe, zeigt das typische Bild (fig. 4—5). Temperatur, Blutsenkung, Röntgenaufnahmen der Lungen, Hände und Füsse zeigen normale Verhältnisse. Mantoux stark positiv. Eine Unter-

suchung zwei Jahre später zeigt einen ganz kleinen Rückfall bei der Cicatrise. Die übrigen Untersuchungen geben stets negative Resultate. Es gibt vollständiges Wohlbefinden. Die verschiedenen Ansichten wegen der Prognose werden skizziert, und die Ätiologie wird diskutiert.

Literature.

Barmwater, K.: Ugeskrift for Læger 100, 642 (1938).
Blegvad, O.: Acta ophtalm. 9, 180 (1931).
Bonnevie og With: Arch. f. Derm. 175, 407 (1936).
Bruce, T. et Wassen, E.: Acta Med. Scand. CIV, 63 (1940).
Gravesen, P., Bondo.: Acta Med. Scand. CIII, 436 (1940).
Jadassohn, W.: Arch. Derm., 167, 169 (1933).
Kissmeyer, A. et Nielsen, J.: Acta Derm.-Ven., 14, 283 (1933).
Kissmeyer, A. et Schultz, G.: Derm. Z. 61, 18 (1931).
Lemming, R.: Acta Med. Scand. CIII, 400 (1940).
Roger et Bodman: Bristol med. Journal 43, 84 (1926).
Schaumann, J.: Sur le Lupus pernio. Stockholm. 1914.
—, Nord. med. Tidskrift. 13, 961 (1937).
Scott, R. Bodley: Brit. med. Journ. II, 777 (1938).
Stallard, H., B. et Tait, C., B., V.: Lancet CCXXXVI, I, 440 (1939).
Strandberg, J.: Acta Derm.-Ven. MCMXXI, 253 (1921).

Aus der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Umeå.
(Vorstand: Dr. med. ERNST BERGENFELDT.)

Beitrag zur Kenntnis der Bedeutung des Grundumsatzes für die Diagnose und Prognose der Thyreotoxikose.

Von

ERNST BERGENFELDT.

Nachdem Anfang der 20-er Jahre unseres Jahrhunderts genügend einfache und zuverlässige Apparate zur Bestimmung des Energieumsatzes im menschlichen Körper konstruiert wurden und hierdurch die Voraussetzungen für die praktische Verwendung dieser Untersuchungsmethode in der Klinik geschaffen waren, hat die Untersuchung des Basalmetabolismus für die Diagnose und Behandlung von Krankheitszuständen in der Schilddrüse immer mehr an dominierender Bedeutung gewonnen. Dies gilt nicht zuletzt für die sog. Thyreotoxikosen. Die G. U.-Bestimmung gehört jetzt überall zu den routinemässigen Untersuchungsmethoden bei Morbus Basedow, und wiederholte Bestimmungen dieser Art gehen im allgemeinen der operativen Behandlung voraus. Die grosse praktische Bedeutung der G. U.-Bestimmung liegt vor allem in ihrem Charakter einer Funktionsprobe — der einzigen, die uns inbezug auf die Schilddrüse zur Verfügung steht. Sie gibt einen zahlenmässigen Ausdruck für den funktionellen Zustand der Thyreoidea und ermöglicht hierdurch eine Kontrolle des therapeutischen Handelns. Inbezug auf die Zuverlässigkeit dieser Kontrolle herrschen jedoch gewisse Meinungsverschiedenheiten. Während z. B. die grosse Mehrzahl der Autoritäten auf diesem Gebiete den erhöhten Grundumsatz für das unvergleichlich wichtigste Kardinalsymptom bei Morbus Basedow (bzw. Thyreotoxikose) zu halten scheinen, ohne welches diese Diagnose überhaupt nicht gestellt werden kann, und in der Höhe des Grundumsatzes

den sichersten prognostischen Wertmesser sehen, nach dem sich die Operationsindikationen vorwiegend richten müssen, fehlen im Schrifttum andrerseits auch nicht Vertreter einer mehr skeptischen Einstellung. In mehreren Arbeiten werden Fälle von Morbus Basedowi beschrieben, bei denen die Erhöhung des Grundumsatzes fehlte, und verschiedene Autoren haben betont, erstens dass der Parallelismus zwischen den G. U.-Werten und den übrigen Symptomen bei weitem nicht immer vollständig ist, und zweitens dass die G. U.-Kurve für Prognose und Behandlung nicht immer sichere Anhaltspunkte bietet.

In der hier vorliegenden Arbeit, die auf der Zusammenstellung eines 10-jährigen Materials fusst, nämlich der Fälle, die in den Jahren 1931—1940 in der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Umeå operiert wurden, sind diese Fragen zur Behandlung aufgenommen worden.

I. Grundumsatz und Diagnose.

Zu den von v. Basedow im Jahre 1840 aufgestellten drei Hauptsymptomen der seinen Namen tragenden Krankheit — Kropf, Exophthalmus und Tachykardie — fügte Pierre Marie (1883) noch ein viertes hinzu: den Tremor. Das fünfte Kardinalsymptom, der vermehrte Stoffwechsel, wurde zwar schon im Jahre 1893 von Fr. Müller nachgewiesen und später von Magnus Levy (1895) bestätigt, hat aber erst in den letzten Jahren seine überragende Stellung im Krankheitssyndrom erobert. Dafür ist seine Bedeutung jetzt um so stärker in den Vordergrund getreten. Während jedes der übrigen vier Kardinalsymptome fehlen kann, hält die Mehrzahl der Autoren den erhöhten G. U.-Wert, wie bereits erwähnt, für pathognomonisch für die Thyreotoxikose und sieht in ihm eine unumgängliche Bedingung für die Diagnose. »Zum Bilder der Thyreotoxikosen sollten also nur solche Zustände gezählt werden, bei denen eine Erhöhung des G. U. vorliegt«, sagt Morawitz (1931). J. Holst und viele andere haben sich in der gleichen kategorischen Weise ausgesprochen.

Dass eine Steigerung des G. U.-Wertes (ausser wenn es sich um sehr hohe Zahlen handelt) an und für sich nicht eine Hyperaktivität der Thyroidea zu bedeuten braucht, darüber herrscht nur eine Meinung. Fieber und andere krankhafte Zustände, wie Lungentuberkulose, Leukämie, Hodgkin'sche Krankheit, Hyperpituitarismus, Herzinsuffizienz, gewisse Fälle von Hypertonie,

können eine Steigerung des Grundumsatzes erzeugen, und auch in der Schwangerschaft kommt eine leichte Erhöhung des G. U.-Wertes vor (nach WHITE etwa 20 %). Psychoneurotiker zeigen, nach den Beobachtungen zahlreicher Autoren (JAGIC und FELLINGER, W. PALMER, C. W. DOWDEN, M. K. SMITH u. a.), G. U.-Werte von + 15 bis + 20 %, in gewissen Fällen sogar bis zu + 30 %, ohne dass Hyperthyreoidismus vorzuliegen braucht.

Von der Ansicht, dass die Hyperthyreose immer von gesteigertem Grundumsatz begleitet sei, hat jedoch eine grosse Anzahl Autoren Abstand genommen. J. BAUER, LUBLIN, PLUMMER, MORRIS, I. BRAM, J. WAHLBERG, EGGERT MÖLLER u. a. haben ohne Steigerung des Grundumsatzwertes verlaufende Fälle beschrieben, und aus Schweden hat TROELL im Jahre 1932 14 Fälle dieser Art mitgeteilt.

Es dürfte bei dieser Gelegenheit am Platze sein, sich etwas bei den normalen Werten des Grundumsatzes aufzuhalten. Diesbezüglich gehen die Ansichten noch etwas auseinander. Während EGGERT MÖLLER und andere die untere Grenze auf — 10 %, die obere auf + 10 % verlegen, schwankt der Normalwert nach grossen amerikanischen Statistiken zwischen — 10 % und + 15 % (zit. nach F. MERKE; H. KLOSE ist der gleichen Ansicht). KESSEL, HYMAN und LANDE setzten als obere Grenze + 18 % (nach E. MÖLLER). BOOTHBY, der nach HADORN (1938) damit beschäftigt ist, die G. U.-Lehre umzuarbeiten, meint, dass die Schwankungsbreite für die normalen Werte bedeutend grösser ist. Viele Autoren (EGGERT MÖLLER, J. W. WHITE u. a.) machen darauf aufmerksam, dass die erste Bestimmung — und manchmal auch die zweite — zumeist einen etwas zu hohen Wert ergibt. Auch mehrere andere Fehlerquellen liegen bei dieser Untersuchungsmethode vor, aber so gut wie alle neigen dazu, zu hohe — nicht zu niedrige — Werte zu geben. Für praktischen klinischen Gebrauch und zur Unterscheidung zwischen atoxischem und toxischem Kropf haben mehrere Autoren deshalb die Grenze + 20 % festgesetzt (TROELL, M. K. SMITH, J. W. WHITE, JAGIC und FELLINGER u. a.), so dass also der G. U.-Wert, erst wenn er diese Zahl erreicht hat, als sicher erhöht gilt.

In den Jahren 1931—1940 wurden im Krankenhause Umeå im ganzen 360 Kröpfe operiert. Von diesen waren 166 in klinischem Sinne atoxisch; die übrigen 194 waren Thyreotoxikosen. Von letzteren waren 20 adenomatöse, 174 diffuse Kröpfe. Tabelle I zeigt die Höhe des G. U.-Wertes bei sämtlichen toxischen Kröpfen

vor Einsetzen einer Behandlung. Wie aus der Tabelle hervorgeht, betrug der initiale G. U.-Wert bei 177 Kranken (91.24 %) + 20 % oder mehr, während er bei 17 Patienten (8.76 %) unter + 20 % lag. Bei 15 dieser Fälle lag der G. U. unter + 15 %, bei 9 unter + 10 % und bei drei unter ± 0 %.

Tabelle I.

Die G. U.-Werte der Thyreotoxikosen vor Einsetzen der Behandlung.

G. U.-Wert	Anzahl
+ 100 % und mehr	6
+ 90 bis + 99 %	8
+ 80 » + 89 %	13
+ 70 » + 79 %	16
+ 60 » + 69 %	30
+ 50 » + 59 %	29
+ 40 » + 49 %	27
+ 30 » + 39 %	29
+ 20 » + 29 %	19
+ 15 » + 19 %	2
+ 10 » + 14 %	6
± 0 » + 9 %	6
− 10 » − 1 %	3
Gesamtzahl	194

Tabelle II gibt Aufschluss über die klinischen und pathologisch-anatomischen Symptome, die bei diesen 17 Fällen mit niedrigem G. U.-Wert vorkamen. Sämtliche Kröpfe wurden histologisch untersucht. Hierbei wurden in 10 Fällen typische Basedow-Veränderungen gefunden (Nr. 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 und 15). Bei einem Falle (Nr. 1) fand man inselförmige Basedow-Herde in reichlicher Zahl in einer gewöhnlichen Kolloidstruma, ein Bild, das auch in hochgradig toxischen Fällen wohlbekannt ist (Troell u. a.). Bei 5 Kranken (Nr. 2, 4, 13, 16 und 17) wurde eine sog. toxische Struma gefunden (der Name ist durch unseren Pathologen, Dr. C. W. Lundquist, eingeführt), die sich durch hohes, kubisches oder zylindrisches, manchmal mehrreihiges Epithel sowie durch dünnes, schlecht färbbares Kolloid auszeichnet, aber die für genuinen Morbus Basedow typischen, papillomartigen,

in die Follikellichtung vorspringenden Epithelwucherungen vermissen lässt. Dieses Bild lag sehr oft vor, auch in stark toxischen Fällen. Im Thyreotoxikosematerial mit erhöhtem Umsatz wurde es bei 46 Fällen (von 177) gefunden. Von diesen 46 hatten 19 einen G. U.-Wert von über + 50 %, 2 Fälle zwischen + 70 und + 80 %, 2 Fälle zwischen + 80 und + 90 %, 2 Fälle zwischen + 90 und + 100 % und 2 Fälle über + 100 %. (In diesem Jahr liess sich bei einem Kranken, der nach Operation eines typischen Basedow-Todes gestorben war, bei der histologischen Untersuchung nur eine sog. toxische Struma nachweisen.) Die Veränderungen, die zweifelsohne auf vermehrte Aktivität der Schilddrüse deuten, dürften eine *Übergangsform zu der eigentlichen Basedow*-Struktur darstellen. Bei Fall 11 schliesslich handelte es sich um ein papilläres Thyreoidea-Adenom — in diesem Falle lagen alle vier klassischen *klinischen* Kardinalsymptome, auch Exophthalmus, vor. (Der Kropf rezidivierte, und der Rückfall wurde 3 Jahre nach dem ersten Eingriff operiert. Die mikroskopische Untersuchung wies hierbei nach wie vor papilläre Adenome nach, aber ausserdem Bilder toxischer Struma mit hohem Epithel und dünnem, schlecht färbbarem Kolloid.)

Was die übrigen klinischen Symptome betrifft, so lag Exophthalmus in 6 Fällen vor (Nr. 1, 3, 4, 9, 11 und 13) und sog. Glanzaugen in 3 Fällen (Nr. 5, 6 und 14), während in 7 Fällen (Nr. 2, 7, 8, 10, 15, 16 und 17) Augensymptome fehlten. (Vergleichsweise sei erwähnt, dass in dem Thyreotoxikosematerial mit erhöhtem Grundumsatz ein Exophthalmus in 85 Fällen vorkam und in 92 Fällen fehlte.) Bei den Fällen Nr. 3 und 14 fehlte der Tremor; bei beiden Fällen liess sich jedoch histologisch ein typischer Basedow-Kropf nachweisen. Fünf Fälle (Nr. 1, 4, 9, 11 und 13) wiesen ein Symptomenbild auf, in dem sämtliche vier klassischen Kardinalsymptome — Kropf, Tachykardie, Tremor und Exophthalmus — vertreten waren.

Bei Fall 1, 4 und 13 lagen schwere toxische Symptome vor mit hochgradiger Nervosität, psychischer und motorischer Unruhe. Die übrigen Fälle sind als in toxischer Hinsicht verhältnismässig leicht zu bezeichnen.

Wenn es sich darum handelt, für die mit normalem G. U.-Wert einhergehenden Fälle von Thyreotoxikose eine plausible Erklärung zu geben — Fälle, deren Vorkommen wohl nicht abgeleugnet werden kann — ist es denkbar, dass verschiedene Umstände einwirken.

Tabell II.

Klinische und pathol.-anatomische Sympto

Nummer	Aufnahme	Alter Geschlecht	Krankheitsdauer	Kropf	Tachykardie	Tremor	Exophthalmus	Übrige Augensymptome	Herzklopfen	Nervosität	Vermehrtes Schwitzen	Haarausfall	Durchfälle	Abmagerung
1	(8 1931)	19 J. w.	4 Mon.	+	114	+	+	0	+	+	+	+		0
2	(1/1932)	46 J. w.	5 Mon.	+	90	+	0	0	+	+	0	0		
3	(7/1932)	30 J. w.	3 J.	+	90	0	+	0	0	+	+		0	0
4	(1/1933)	27 J. w.	1 Mon.	+	110	+	+	0	+	+	+		0	-
5	(7/1934)	53 J. w.	4 Mon.	+	88	+	Glanzaugen	0	+	+				+
6	(17/1934)	44 J. w.	6 Woch.	+	104	+	Glanzaugen	Moebius+	+	+	+		0	0
7	(3/1935)	20 J. w.	3 J.	+	80	+	0	0	0	+	+	+	0	+
8	(7/1937)	31 J. w.	3 J.	+	110	+	0	0	+	+	+	0	0	+
9	(11/1937)	37 J. w.	1 J.	+	96	+	+	Graefe+	+	+	+	0	0	+
10	(13/1937)	28 J. m.	1/2 J	+	140	+	0	0	+	+	+			+
11	(7/1938)	27 J. w.	einige Mon.	+	80	+	+	0	0	+	+		+	+
12	(8/1938)	27 J. w.	9 Mon.	+	94	+	0	Graefe+	+	+	+	0	0	+
13	(19/1938)	40 J. w.	4 J.	+	98	+	+	Graefe+ Moebius+ Stellwag+	+	+	+	+		
14	(11/1939)	25 J. w.	5 Mon.	+	84	0	Glanzaugen	Graefe+	+	+	+	0	0	+
15	(5/1940)	24 J. w.	2 J.	+	100	+	0	0	+	+	+	0	0	+
16	(33/1940)	20 J. w.	8 Mon.	+	100	+	0	0	0	+	0		0	0
17	(37/1940)	20 J. w.	1 1/2 J.	+	84	+	0	0	+	+	0	0	0	+

Thyreotoxikosen mit niedrigen G. U.-Werten.

G. U.	Path.-anat. Diagnose	Nachuntersuchung
— 1 %	Herdförmige Basedow—Struma	G. U. —6 %. Kein Exophthalmus. Kein Kropfrezidiv. Gesund, doch etwas nervös mit Herzklopfen. (Juni 1941.)
+12 %	Toxischer Kropf (hohes Epithel, dünnes und schlecht färbbares Kolloid)	Gesund. Kein Kropfrezidiv. (Juni 1941.)
+14 %	Basedow—Struma	Gesund. Kein Kropfrezidiv. Kein Exophthalmus. G. U. + 5 %. (Juni 1941.)
— 4 % (bei d. Entlassung + 2 %)	Toxische Struma	Bedeutend gebessert. Nach Gallenop. 1940 wieder etwas Nervosität und Herzklopfen. Kein Kropfrezidiv. Kein Exophthalmus. (Juni 1941.)
+4 % (bei d. Entlassung + 9 %)	Basedow—Struma	Gesund (Juni 1941).
+14 %	Basedow—Struma	Gesund (Juni 1941).
+ 4 %	Basedow—Struma	Gesund (Juni 1941).
— 4 %	Basedow—Struma	Gesund (Juni 1941). G. U. { 31.7.37 —3 %. 9.5.39 +3 %.
+18% (bei d. Entlassung —4 %)	Basedow—Struma	Im grossen ganzen gesund. Etwas nervös. Kein Exophthalmus. (Juni 1941.)
+3 % (bei d. Entlassung + 3 %)	Basedow—Struma	Gesund. Findet selber, dass die Augen kleiner geworden sind. (Juni 1941.)
+ 5 %	Struma adenomatos. papillomatos. (Bei Rezidiv 1941 papilläres Adenom + toxische Struma).	Gesund. Kein Exophthalmus. Taubeneigrosses Rezidiv. (Juni 1941.)
+11% (bei d. Entlassung + 6 %)	Basedow—Struma	Gesund (Juni 1941.)
+8 % (bei d. Entlassung + 7 %)	Toxische Struma	Bedeutend gebessert, jedoch noch immer recht nervös. Exophthalmus fast verschwunden. Im übrigen keine toxischen Symptome. (Juni 1941.) G. U. am 18.10.40 + 4 %.
+15 %	Basedow—Struma	Gesund. (Juni 1941).
+13% (bei d. Entlassung —4 %)	Basedow—Struma (+ Adenom)	Gesund. (Juni 1941).
+14% (bei d. Entlassung + 1 %)	Toxische Struma	Gesund. G. U. + 11 %. (Januar 1941.)
+2 % (bei d. Entlassung ±0 %)	Toxische Struma	Gesund (Januar 1941).

Im normalen Verlauf der Thyreotoxikosen kommen ab und zu spontane Remissionen vor, die seit alters her gut bekannt sind, und man hat manchmal geltend machen wollen, dass der niedrige G. U.-Wert auf solch einer vorübergehenden Besserung der Krankheit beruhe. Gegen die Allgemeingültigkeit dieser Auffassung spricht in dem hier vorliegenden Material erstens der Umstand, dass die Dauer der Krankheit von ihrem ersten Einsetzen bis zum Zeitpunkt der Untersuchung in der Mehrzahl der Fälle verhältnismässig kurz war (nur wenige Monate) und zweitens, dass anamnestisch durchaus keine Anhaltspunkte dafür vorlagen, dass sich die klinischen Symptome bei der Aufnahme der Patienten ins Krankenhaus im Rückgang befunden hätten. In einem Falle (Nr. 15) muss man sich jedoch inbezug auf die Möglichkeit dieser Ursache reservieren. Die Kranke war hier während der 2-jährigen Krankheitsdauer zeitweise bei einem anderen Arzte mit Jodmedizin behandelt worden. Es wäre ja denkbar, dass das Jod eine Senkung des G. U.-Wertes herbeigeführt hat, obwohl die Einnahme etwa einen Monat vor der Krankenhausaufnahme aufgehört hatte.

Andere Autoren (Eggert Möller u. a.) denken sich die Möglichkeit, dass diese Patienten normaliter, also vor der Krankheit, einen besonders niedrigen G. U.-Wert, z. B. — 10 % oder noch weniger, aufgewiesen haben; ein Wert von z. B. + 10 oder + 15 % würde dann eine deutliche Steigerung des Grundumsatzes bedeuten, trotzdem dass dieser innerhalb der normalen Schwankungsbreite liegt. Gegen diese Hypothese sprechen jedoch bei der operativen Behandlung dieser Fälle gemachte Erfahrungen. Nach L. Martin u. a. bleibt der G. U.-Wert nach Strumektomie hier im Allgemeinen unverändert — man hätte wohl sonst ein Sinken auf subnormale Werte erwartet. Die Grundumsatzuntersuchungen, die an meinem Material bei der Entlassung der Kranken oder noch später vorgenommen wurden, ergeben in einigen Fällen ein unbedeutendes Sinken des G. U., jedoch nie bis auf subnormale Werte. In anderen Fällen bleibt der G. U.-Wert unverändert und ist in zwei Fällen sogar etwas höher als vor der Operation.

Schliesslich ist es denkbar, dass die Abweichung von dem gewöhnlichen Symptomenbild auf hormonalen Unterschieden beruht. Ausser dem Thyroxin, das auf den Stoffwechsel anregend wirkt und durch Sympathikuserregung wahrscheinlich die Mehrzahl der übrigen toxischen Symptome hervorruft, liegt in der Schild-

drüse eine weitere jodierte Aminosäure, das Dijodthyrosin, vor, das keine Stoffwechselsteigernde Wirkung besitzt. Nach J. und Frau Enselme tritt das Dijodthyrosin inbezug auf den Stoffwechsel als Antagonist des Thyroxins auf. Wenn dies stimmt, so würde also ein Überwiegen des Dijodthyrosins die stoffwechselsteigernde Wirkung des Thyroxins hemmen können, während die übrigen toxischen Symptome zur Entwicklung kämen. Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dass Dodds und Robertson bei einem Kranken mit Myxödem durch Dinitro-o-Kresol eine Steigerung des G. U.-Wertes bis auf + 30 % erzeugten, *ohne dass toxische Symptome auftraten.* Bei Zufuhr von Thyroxin erhielt man toxische Symptome bei einem G. U.-Wert von + 10 %.

Was die Behandlung der Thyreotoxikosen mit niedrigem Grundumsatz anbelangt, so hat man von verschiedener Seite (L. Martin J. Holst u. a.) von der Operation abgeraten, da durch diese keine Besserung zu erwarten sei. Die Nachuntersuchung meiner Fälle ergibt jedoch, dass 13 der 17 Patienten völlig geheilt waren, ohne irgend welche zurückbleibende Beschwerden; die 4 übrigen waren bedeutend gebessert. In einem Falle (Nr. 11) war ein Kropfrezidiv aufgetreten, doch verursachte es dem Kranken keinerlei Beschwerden. Bemerkenswert ist, dass der Exophthalmus bei 5 der 6 dieses Symptom aufweisenden Fälle völlig verschwunden und bei dem 6. Falle sehr stark zurückgegangen war. Bei einem Falle (Nr. 10), wo bei der Untersuchung vor der Operation kein sicherer Exophthalmus hatte nachgewiesen werden können, gab der Kranke bei der Nachuntersuchung an, er habe den Eindruck, dass die Augen kleiner geworden seien. Ein gewisser Grad von Exophthalmus hat also wahrscheinlich auch hier vorgelegen. Auf Grund dieser Ergebnisse halte ich die Strumektomie auch bei Thyreotoxikosen mit niedrigem Grundumsatz für die richtige Therapie.

II. Grundumsatz und Prognose.

Wenn es sich darum handelt, die prognostische Bedeutung des Grundumsatzes zu beurteilen, bieten sich folgende Fragen: 1) Kann man sich an Hand des G. U.-Wertes eine sichere Auffassung von dem Grade der Intoxikation verschaffen? 2) Lässt sich das Operationsrisiko hierdurch in zuverlässiger Weise beurteilen, und ist es möglich, durch Senkung des G. U.-Wertes unter eine gewisse

Höhe die Gefahr einer postoperativen, lebensgefährlichen thyreotoxischen Reaktion zu beseitigen? Diese Fragen sind von den verschiedenen Autoren verschieden beantwortet worden. In den ersten Jahren nach Einführung der G. U.-Bestimmungen in die klinische Untersuchungsmethodik hoffte man sehr stark darauf, im G. U.-Wert ein sicheres, objektives Mass der Schwere der Thyreotoxikose gefunden zu haben, und es machte sich zweifelsohne eine gewisse Überschätzung der Methode geltend. Es war jedoch von Haus aus anzunehmen, dass eine starre mathematische Formel nicht alle die biologischen Faktoren ausdrücken kann, die von Einfluss sein können, und dass sie nicht alle die im lebenden Organismus vorkommenden Variationen genügend berücksichtigen kann, was gewisse klinische Untersuchungen auch bestätigt zu haben scheinen. KÖNIG hat gezeigt, dass die G. U.-Kurve der Gewichtskurve nicht immer parallel verläuft, und RAHM, dass sie auch der Pulskurve nicht regelmässig folgt (NELL). Trotzdem ist man zumeist wohl nach wie vor der Ansicht dass die G. U.-Kurve auch in prognostischer Hinsicht den sichersten Indikator darstellt. PLUMMER zieht an Hand vieler tausend Versuche den Schluss, dass der Grundumsatz unter im übrigen gleichen Bedingungen einen zuverlässigen Index für den Tätigkeitsgrad der Schilddrüse darstellt (OKKELS). Nach M. LABBÉ gibt die Höhe des Grundumsatzes den Grad der Hyperfunktion genau an, und seine Bestimmung ist deshalb von grosser prognostischer Bedeutung. Etwas vorsichtiger äussert sich P. MORAWITZ (1931): »Ein gewisser, wenn auch nicht völliger Parallelismus besteht ferner unzweifelhaft zwischen dem Grade der G. U.-Erhöhung und dem klinischen Bilde. Fälle mit über 50 % Steigerung können als schwer gelten, bei 70—100 % sieht man fast stets Zustandsbilder, die einen schweren Gesamteindruck machen«. Doch kommen auch Vertreter einer entgegengesetzten, mehr skeptischen Auffassung vor. L. MARTIN (1940) betont inbezug auf die Todesursache bei Thyreotoxikose, dass diese von dreierlei Art sein kann: 1) Hypermetabolismus, 2) Herzinsuffizienz und 3) akute Psychose. Der G. U. ist nur ein Index für Faktor 1, und die Prognose lässt sich deshalb nicht durch G. U.-Messung allein abschätzen. Ein Kranker mit einem Basedowherzen kann mit einem G. U. von + 40 % totkrank liegen, während einer mit »Exopthalmusstruma« bei einem G. U. von + 70 % nicht ernstlich bedroth zu sein braucht. Dass ein einzelner G. U.-Wert nicht der Operationsindikation zugrunde gelegt werden soll, ist vielfach

(TROELL u. a.) betont worden; die Operation ist vorzunehmen, wenn sich die Kurve in einer fallenden Phase befindet. Eine entschieden negative Einstellung hat G. v. BERGMANN, der sagt: »Durch die jetzt so bequeme Methode der Grundumsatzbestimmung ist man in die Gefahr geraten, die Schwere einer Basedowerkrankung zahlenmässig exakt feststellen zu wollen. Sollte doch von der Höhe dieser Werte selbst die Indikation zum chirurgischen Eingriff abhängig gemacht werden. Es ist höchste Zeit vor diesem Schematismus, vor dieser »Pesudoexaktheit der Zahl« auch hier zu warnen, indem man erkennt, dass der klinische Eindruck des Gesamtzustandes des Kranken viel wesentlicher ist als jene errechneten Zahlenwerte. Nicht einmal die Indikation zum chirurgischen Eingriff kann vom Zahlenwert heute noch abhängig gemacht werden.« »Wer sich vom Gesamtzustand leiten lässt, sieht schwerste Basedowfälle bei geringen Erhöhungen des Grundumsatzes und leichte Basedowerkrankungen mit hohen Grundumsatzwerten.« (Funktionelle Pathologie 1936.)

Tabelle III.

Initiale G. U.-Werte.

G. U.	Anzahl Fälle	Gestorben
+100 % und mehr . . .	6	—
+ 90—99 %	8	2
+ 80—89 %	13	1
+ 70—79 %	16	—
+ 60—69 %	30	1
+ 50—59 %	29	1
+ 40—49 %	27	—
+ 30—39 %	29	1
+ 20—29 %	19	—
unter + 20 %	17	—
Gesamtzahl	194	6

Um einen Überblick über die prognostische Bedeutung des G. U. in dem dieser Arbeit zugrunde liegenden Material zu ermöglichen, wurden vier Zusammenstellungen in Tabellenform gemacht. Tabelle III enthält gruppenweise angeordnete Angaben über die G. U.-Werte sämtlicher operierter Fälle vor Einsetzen

Tabelle IV.

G. U.-Werte unmittelbar vor der Op.

G. U.	Anzahl Fälle	Gestorben
+ 100 % und mehr . . .	1	—
+ 90—99 %	0	
+ 80—89 %	1	—
+ 70—79 %	1	—
+ 60—69 %	4	2
+ 50—59 %	7	—
+ 40—49 %	9	2
+ 30—39 %	32	1
+ 20—29 %	48	—
unter + 20 %	91	1
Gesamtzahl	194	6

der präoperativen Behandlung, Tabelle IV die entsprechenden Werte unmittelbar vor der Operation. In beiden Tabellen ist die Zahl der Todesfälle in den verschiedenen Gruppen aufgeführt. Tabelle V umfasst sämtliche Einzelfälle, die bei einem G. U.-Wert von 50 % oder mehr operiert wurden, Tabelle VI sämtliche Todesfälle. Wie oben erwähnt, waren von den 194 operierten Thyreotoxikosen 20 adenomatöse und 174 diffuse Strumen. Sämtliche diffuse Strumen wurden gleichartig operiert, mit subtotaler Strumektomie in einer Sitzung, ausser in 2 Fällen, bei denen Hemistrumektomie zur Ausführung kam. Von den adenomatösen wurden 10 mit Enukleationsresektion behandelt, die übrigen mit doppelseitiger, subtotaler Resektion in einer Sitzung. Die beiden Hemistrumektomierten und alle Adenomfälle wiesen präoperative G. U.-Werte von unter + 50 % auf, mit Ausnahme eines einzigen Falles der letzteren Gruppe, desjenigen Falles des Materials, der den allerhöchsten G. U.-Wert — + 210 % — aufwies. Lugolbehandlung ging der Operation so gut wie regelmässig voraus. Von den 194 operierten Fällen gingen 6 ad mortem, was einer Mortalität von 3.09 % entspricht.

Schon das Vorkommen von 17 Thyreotoxikosefällen mit normalem G. U.-Wert — darunter 3 mit stark ausgesprochenen toxischen Symptomen — zeigt, dass der Parallelismus zwischen dem Grundumsatz und den übrigen klinischen Symptomen nicht voll-

Tabelle V.

Fälle mit einem G. U. von + 50 % oder mehr unmittelbar vor der Operation.

Nr	Initialer G. U.-Wert	G. U.-Wert vor Op.
6/1931	+ 93 %	+ 64 % (gestorben)
13/1931	+ 51 %	+ 53 % (gesund)
16/1931	+109 %	+ 64 % »
17/1931	+ 67 %	+ 55 % «
19/1931	+ 90 %	+ 54 % »
9/1932	+ 46 %	+ 55 % »
11/1932	+ 60 %	+ 57 % »
3/1933	+ 58 %	+ 62 % (gestorben)
8/1934	+ 63 %	+ 70 % (gesund)
11/1938	+102 %	+ 50 % »
15/1938	+ 94 %	+ 59 % »
18/1938	+ 60 %	+210 % »
1/1939	+ 94 %	+ 80 % »
6/1940	+ 67 %	+ 67 % »

Tabelle VI.

G. U.-Werte in den tödlich endenden Fällen.

Nr	Initialer G. U.-Wert	G. U.-Wert vor Op.
6/1931	+ 93 %	+ 64 %
21/1931	+ 30 %	+ 12 %
3/1933	+ 58 %	+ 62 %
9/1933	+ 67 %	+ 31 %
1/1937	+ 90 %	+ 43 %
3/1939	+ 83 %	+ 44 %

ständig ist, und dass sich aus der Höhe des G. U.-Wertes durchaus nicht immer sichere Schlussfolgerungen inbezug auf den Grad der Toxizität ziehen lassen. Aber auch bei mehreren der Fälle mit geringer G. U.-Erhöhung (bis + 30 %) gab das allgemeine klinische Bild den Eindruck stärkerer Intoxikation, als was nach der landläufiger Auffassung der Höhe des G. U. entsprochen hätte. Besonders typisch ist in dieser Hinsicht folgender Fall:

Nr. 21/1931. F. E., 35-jähriger Mann. Seit 3 Jahren Kropf und thyreotoxische Symptome. Bei der Aufnahme Anzeichen starker Intoxikation mit hochgradiger Nervosität, psychischer und motorischer Unruhe, Herzklopfen, Tremor, Schweissen, feuchter Haut, starker Tachykardie, Pulsfrequenz von 140/Min., Exophthalmus, Graefe +. Trotz der ausgesprochenen Symptome betrug der G. U.-Wert nur + 30 %. Nach Vorbehandlung sank der Wert im Laufe von 6 Wochen erst auf + 14 % und dann auf + 12 %, worauf die Operation vorgenommen wurde. Postoperativ folgte eine gewaltsame Reaktion, und der Kranke starb am selben Tage einen typischen Basedow-Tod. Die histologische Untersuchung ergab das Bild eines gewöhnlichen, typischen Basedowkropfes (Thymushyperplasie lag nicht vor).

Dieser Fall veranschaulicht, wie wichtig die Berücksichtigung nicht nur der G. U.-Kurve sondern auch des allgemeinen klinischen Bildes ist. Ausserdem zeigt er, dass es für den G. U.-Wert eine Grenze nach unten nicht gibt, unterhalb deren sich die Gefahr eines postoperativen, lebensgefährlichen thyreotoxischen Schocks ausschliessen liesse.

Als direkter Gegensatz zu diesem Falle kann der Thyreotoxikosefall mit dem höchsten gefundenen G. U.-Wert aufgestellt werden.

Nr. 18/1938. S. E., 36-jährige Frau. Seit 4 Jahren Kropf, seit etwa einem Jahre thyreotoxische Symptome. Ende des Jahres 1937 in der Inneren Abteilung. G. U. damals + 60 %. Bei der Aufnahme in die Chirurgische Klinik am 7. 6. 38 wies sie mässige toxische Symptome (Tremor, mässige Tachykardie, Pulsfrequenz von etwa 90/Min., Glanzaugen, sehr mager) sowie einen G. U. von + 46 % auf. Der rechte Lappen der Schilddrüse war fast von Apfelsinengrösse, mit glatter Oberfläche und von weich-elastischer Konsistenz (Adenom?). Nach der Lugol-Behandlung stieg der G. U. zuerst auf + 69 %, dann auf + 80 % und schliesslich auf + 110 %. Die Lugollösung wurde abgesetzt, und die Kranke erhielt nur Sedativa, aber der G. U. stieg weiter und hatte am 12. 7. den Wert von + 124 % erreicht. Da auch die übrigen toxischen Symptome zugenommen hatten, wurde die Kranke am 18. 7. zur Behandlung in die Röntgenabteilung übergeführt. Die Behandlung gab zuerst etwas Besserung mit Sinken des G. U. auf + 92 %, dann aber wieder Verschlimmerung. Am 21. 10. wurde sie wieder in die Chirurgische Abteilung aufgenommen. Sie machte jetzt einen schwer toxischen Eindruck, hatte ausgesprochene psychische und motorische Unruhe, weinte, sobald man sie anredete, und wies einen G. U.-Wert von + 210 % auf (die Kurve war jedoch unregelmässig, weshalb der Wert nicht absolut exakt war). Es lagen jedoch gewisse bemerkenswerte Umstände vor: *Trotz der Verschlimmerung im übrigen hatte die Kranke nicht an Gewicht abgenommen sondern sogar 1½ kg zugenommen, und der Puls betrug nach wie vor etwa 90/Min., manchmal sogar etwas weniger.* Da ausserdem die Angehörigen, trotzdem

sie über die Gefahren aufgeklärt wurden, energisch darauf drangen, dass etwas geschehen sollte, wagte man es, am 31. 10. die Operation vorzunehmen, wobei ein fast apfelsinengrosses Adenom aus dem rechten Lappen entfernt wurde. *Die erwartete postoperative Reaktion blieb völlig aus*, die Kranke erholte sich sehr rasch und konnte am 10. 11. in stark gebessertem Zustande, aber noch immer mit einem G. U. von + 95 % entlassen werden. Ein halbes Jahr später wurde sie nachuntersucht. Sie hatte damals 13 kg an Gewicht zugenommen, fühlte sich völlig wiederhergestellt und wies einen G. U.-Wert von + 25 % auf (Pulszahl 78/Min.).

Weitere 2 Fälle wurden bei einem G. U.-Wert von + 70 % oder mehr operiert (siehe Tabelle IV und V) der eine bei + 80 %, der andere bei + 70 %, beide mit diffusem Basedow-Kropf. Bei beiden Fällen machte das allgemeine klinische Bild einen bedeutend weniger toxischen Eindruck, als was dem hohen G. U.-Wert entsprochen hätte. Beim ersten Falle lag die Pulszahl bei etwa 90/Min., bei letzterem um 100/Min. herum. Die postoperative Reaktion war bei beiden sehr unbedeutend, und beide Fälle wurden rasch gesund. Im ganzen wurden 9 Fälle mit G. U.-Werten von zwischen + 50 und + 70 % mit glücklichem Ausgang operiert (Tabelle V).

Aus Obigem geht hervor, dass auch bei hohem G. U.-Wert eine greifbare Unstimmigkeit zwischen dem Grundumsatz und den übrigen klinischen Symptomen vorliegen kann, und dass der Grad der Intoxikation sich nicht an Hand der G. U.-Kurve allein beurteilen lässt. Ein hoher G. U.-Wert — viele Autoren sind der Ansicht, das + 70 % oder mehr Kontraindikation gegen die Operation darstellt — braucht die Operabilität nicht auszuschliessen. Massgebend ist hier das allgemeine klinische Bild unter Berücksichtigung der Symptome von Seiten aller Organe.

Untersucht man ferner, wie die Todesfälle sich auf die verschiedenen Gruppen von präoperativen G. U.-Werten verteilen, so findet man, dass diese Verteilung überaus ungleichmässig ist und durchaus nicht dem entspricht, was man erwarten könnte (nämlich in den obersten Gruppen am höchsten und dann abwärts gleichmässig abnehmend), wenn der G. U.-Wert für die Operationsgefahr massgebend wäre (Tabelle 4). Während in den Gruppen von + 70 % und darüber (3 Patienten) kein Todesfall vorkam, sind von 4 Kranken mit zwischen + 60 und + 70 % 2 gestorben. Von 7 operierten Patienten mit zwischen + 50 und + 60 % ist keiner gestorben, während von den 9 bei + 40 bis +50 % Operierten 2 gestorben sind, und von den 32 mit zwischen + 30 und

+ 40 % einer. Bei zwischen + 20 und + 30 % kein Todesfall (48 Patienten), bei unter + 20 % (91 Patienten) einer. Die Zahlen sind natürlich allzu klein, um sichere statistische Schlussfolgerungen zu erlauben; so viel scheint jedoch sicher, dass die Höhe des G. U.-Wertes vor der Operation an und für sich keine zuverlässigen Anhaltspunkte für den Ausgang des Eingriffs gibt. Aus Tabelle III geht hervor, dass auch die Initialwerte des Grundumsatzes nicht sicher wegweisend sind.

Vergleicht man andrerseits die Sterblichkeit sämtlicher Fälle mit präoperativen G. U.-Werten von über + 50 % mit der Sterblichkeit in der Gruppe von unter + 50 %, so ist die Operationsgefahr in der höheren Gruppe bedeutend grösser als in der niedrigeren. Unter 14 Kranken mit G. U.-Werten von über + 50 % kamen 2 Todesfälle vor (wobei jedoch bei einem der gestorbenen Patienten bei der Sektion eine weit vorgeschrittene Leberzirrhose entdeckt wurde), also eine Sterblichkeit von etwas über 14 % (wenn der Fall mit Leberzirrhose nicht mitgerechnet wird, 7.7 %), während von 180 Kranken mit einem G. U.-Werte von unter + 50 % 4 starben, also etwas über 2 %. (Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass ein grosser Teil der Patienten mit schwerer Intoxikation und hohem G. U. auch ohne das Hinzukommen des Operationstraumas in grosser Lebensgefahr schweben.) Es ist deshalb selbstverständlich, dass man im Einzelfalle bestrebt sein muss, bei möglichst niedrigem G. U.-Wert und sinkender Kurve zu operieren. Die G. U.-Kurve darf jedoch nie allein massgebend sein und beim Stellen der Operationsindikationen ist immer auch das allgemeine klinische Symptomenbild sorgfältig zu beachten.

Schlussfolgerungen.

Diagnose:

1. Der gesteigerte Grundumsatz stellt eines der Hauptsymptome der Thyreotoxikose dar, und sein Vorliegen ist für die Diagnose entscheidend, falls andere Steigerungsursachen ausgeschlossen werden können.
2. Wie die übrigen Kardinalsymptome, kann jedoch auch die G. U.-Erhöhung fehlen, indem gewisse Fälle mit normalem G. U.-Wert verlaufen.
3. Die Ursache des Fehlens der G. U.-Steigerung ist wahrscheinlich in hormonalen Abweichungen zu suchen.

4. Die Therapie soll auch in Fällen ohne Erhöhung des G. U. eine operative sein.

Prognose:

1. Die G. U.-Kurve und die übrigen klinischen Thyreotoxikosesymptome verlaufen nicht immer parallel. Der Grad der Intoxikation lässt sich nicht aus dem G. U.-Wert allein herauslesen.
2. Hoher G. U.-Wert (+ 50 bis + 70 % und mehr) braucht die Operabilität nicht auszuschliessen. Massgebend ist das allgemeine klinische Symptomenbild.
3. Umgekehrt schützt ein niedriger G. U.-Wert (selbst ein normaler) an und für sich nicht gegen postoperativen thyreotoxischen Schock mit tödlichem Ausgang.
4. Beim Stellen der Operationsindikation ist niemals der G. U.-Wert allein zu berücksichtigen, sondern immer auch alle übrigen klinischen Symptome. Jedoch ist im Einzelfalle danach zu streben, bei möglichst niedrigem G. U.-Wert und sinkender Phase der Kurve zu operieren.

Zusammenfassung.

In dieser Arbeit, die auf einer Zusammenstellung eines 10-jährigen Materials von in den Jahren 1931—1940 in der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses zu Umeå operierten Thyreotoxikosen fusst, wurde die Frage von der Bedeutung des Grundumsatz-Wertes für die Diagnose und Prognose der Thyreotoxikose zur Behandlung aufgenommen. Was die Diagnose anbelangt, wird nachgewiesen, dass die Thyreotoxikose ohne Erhöhung des G. U.-Wertes verlaufen kann. Von 194 operierten Thyreotoxikose-Fällen hatten 17 einen initialen G. U.-Wert von unter + 20 %, 15 Fälle hatten unter + 15 %, 9 unter + 10 % und 3 unter ± 0 %. Die Ursache des Ausbleibens der G. U.-Steigerung soll in hormonalen Abweichungen zu suchen sein. Bei der Nachuntersuchung dieser 17 operierten Fälle mit niedrigem G. U.-Wert erwiesen sich 13 der Patienten als völlig wiederhergestellt, die 4 übrigen als bedeutend gebessert. Bei 5 der 6 Fälle, die bei der Operation Exophthalmus aufgewiesen hatten, war dieses Symptom verschwunden, beim 6. war es höchst bedeutend zurückgegangen.

In bezug auf die Bedeutung des Grundumsatz-Wertes für die Prognose werden folgende Fragen aufgestellt. 1) Kann man sich an Hand des G. U.-Wertes eine sichere Auffassung von dem Grad der Intoxikation bilden? 2) Lässt sich das Operationsrisiko hierdurch in zuverlässiger Weise abschätzen, und ist es möglich, die Gefahr einer postoperativen, lebensbedrohlichen, thyreotoxischen Reaktion durch Herabsetzen des G. U.-Wertes unter eine gewisse Schwelle zu beseitigen? Beide Fragen werden mit nein beantwortet. Unstimmigkeit zwischen der Höhe des G. U.-Wertes und den übrigen Symptomen wird bei zahlreichen Fällen, sowohl mit niedrigem als auch mit sehr hohem G. U.-Wert, nachgewiesen. Ein Fall, der bei der Operation einen G. U.-Wert von + 12 % hatte (initial + 30 %), starb postoperativ einen typischen Basedow-Tod. Bei einem anderen Falle, der bei einem G. U. von + 210 % operiert wurde, blieb die erwartete postoperative Reaktion völlig aus, und die Patientin erholte sich rasch. Im ganzen wurden 3 Fälle mit einen G. U. von + 70 % oder mehr (+ 70 %, + 80 %, + 210 %) und 9 Fälle mit G. U.-Werten zwischen + 50 % und + 70 % mit gutem Erfolg operiert.

Schlussfolgerungen.

Diagnose:

1. Der gesteigerte Grundumsatz stellt eines der Hauptsymptome der Thyreotoxikose dar, und sein Vorliegen ist für die Diagnose entscheidend, falls andere Steigerungsursachen ausgeschlossen werden können.
2. Wie die übrigen Kardinalsymptome, kann jedoch auch die G. U.-Erhöhung fehlen, indem gewisse Fälle mit normalem G. U.-Wert verlaufen.
3. Die Ursache des Fehlens der G. U.-Steigerung ist wahrscheinlich in hormonalen Abweichungen zu suchen.
4. Die Therapie soll auch in Fällen ohne Erhöhung des G. U. eine operative sein.

Prognose:

1. Die G. U.-Kurve und die übrigen klinischen Thyreotoxikosesymptome verlaufen nicht immer parallel. Der Grad der Intoxikation lässt sich nicht aus dem G. U.-Wert allein herauslesen.

2. Hoher G. U.-Wert (+ 50 bis + 70 % und mehr) braucht die Operabilität nicht auszuschliessen. Massgebend ist das allgemeine klinische Symptomenbild.
3. Umgekehrt schützt ein niedriger G. U.-Wert (selbst ein normaler) an und für sich nicht gegen postoperativen thyreotoxischen Schock mit tödlichem Ausgang.
4. Beim Stellen der Operationsindikation ist niemals der G. U.-Wert allein zu berücksichtigen, sondern immer auch alle übrigen klinischen Symptome. Jedoch ist im Einzelfalle danach zu streben, bei möglichst niedrigem G. U.-Wert und sinkender Phase der Kurve zu operieren.

Summary.

In this article based upon a statistical account of a 10-year material of cases of thyreotoxicosis, operated on during the period 1931—1940 in the surgical section of the Umeå Central Hospital, the writer has taken up for discussion the importance of the basal metabolism (B. M.) for the diagnosis and prognosis of thyrotoxicosis. As to the diagnosis it is being shown that thyrotoxicosis may run its course without increase of the B. M. Out of 194 operated cases of thyrotoxicosis 17 had an initial B. M. under + 20 per cent, 15 cases under + 15 per cent, 9 under + 10 per cent and 3 under ± 0 percent. It is maintained that the cause of the failing rise of the B. M. is to be sought in hormonal inconsistences. On after-examinations of these 17 operated cases with a low B. M. rate 13 patients were found quite recovered, while the remaining 4 were very much better. Exophthalmos had disappeared in 5 cases of the six presenting this symptom at the operation, in the 6th case it had considerably diminished.

As to the importance of the B. M. for the prognosis of thyrotoxicosis the following questions are advanced. 1) Can the B. M. rate give us any definite clue as to the degree of intoxication? 2) If so, can the operative risk be reliably estimated, and is it possible, through reduction of the B. M. rate below a certain level, to eliminate the risk of postoperative, deadly thyrotoxic reaction? Both questions are answered in the negative. Lack of coordination between the height of the B. M. rate and other clinical symptoms is exemplified by numerous cases with a low as well

as very high B. M. rates. One case showing at the operation a B. M. rate of + 12 per cent (initially + 30 %), died after the operation with typical signs of »Basedow-death». In another case, operated upon with a B. M. rate of + 210 per cent, the anticipated postoperative reaction entirely failed to appear and the patient speedily recovered. Altogether were operations with good results carried out in 3 cases with a B. M. rate of + 70 per cent or more (+ 70 %, + 80 %, + 210 %), and in 9 cases with a B. M. rate of between + 50 and + 70 per cent.

Conclusions.

Diagnosis.

1. An increased basal metabolic rate is one of the chief signs of thyrotoxicosis and its presence is decisive for the diagnosis. provided other reasons for the rise can be excluded.

2. Like other cardinal signs and symptoms the B. M. rise may also be missing, in that some cases run their course with a normal B. M. rate.

3. The cause of the failing rise in the B. M. is probably to be found in hormonal inconsistences.

4. Regarding treatment this should be operative even in cases with a non-increased B. M. rate.

Prognosis.

1. The B. M. curve and other clinical thyrotoxic symptoms do not always run along parallel lines; the degree of intoxication cannot be deducted from the B. M. rate alone.

2. A high B. M. rate (+ 50 to + 70 per cent or more) does not necessarily exclude operability; the general clinical picture is decisive.

3. Vice versa, a low B. M rate — for that matter not even a normal one — is not itself any guarantee against postoperative thyrotoxic shock with fatal issue.

4. Regarding the operative indications regard should always be had not only to the B. M. rate but also to all other clinical symptoms. In the individual case, however, one should aim at operating at as low a B. M. rate as possible and during the descending phase of the curve.

Résumé.

Ce travail, fondé sur l'étude comparative des cas de thyréotoxicose opérés pendant la décennie de 1931 à 1940 dans le service de chirurgie de l'Hôpital Central d'Umcå, reprend la question de la valeur de la détermination du métabolisme basal pour le diagnostic et le pronostic des thyréotoxicoses. Quant au diagnostic, il y est montré qu'une thyréotoxicose peut évoluer sans élévation du M. B. Parmi les 194 cas opérés le chiffre initial du M. B. fut 17 fois inférieur à + 20 %, restant 15 fois au-dessous de + 15 %, 9 fois au-dessous de + 10 %, et 3 fois au-dessous de ± 0. L'auteur pense qu'il faut chercher dans des déviations hormonales la cause de cette absence l'élévation du M. B. Lors d'un examen ultérieur de ces 17 opérés à métabolisme inital bas, 13 furent trouvés complétement guéris et les 4 autres considérablement améliorés. L'exophthalmus avait disparu dans 5 des 6 cas où il avait existé avant l'opération, et dans le 6e il avait diminué d'une façon marquée.

Quant au rôle du M. B. pour le pronostic, les questions suivantes se posent: 1) Peut-on par la détermination du M. B. évaluer de façon sûre le degré d'intoxication? 2) Peut-on faire confiance à cette détermination pour estimer le risque opératoire, et est-il possible, en faisant descendre le M. B. au-dessous d'un certain chiffre, d'éliminer des suites opératoires le risque d'une réaction thyréotoxique périlleuse? Aux deux questions l'auteur répond par la négative. Un manque de concordance entre le niveau du M. B. et les autres symptômes cliniques est démontrable dans de nombreux cas, qu'ils aient un M. B. bas ou au contraire très élevé. Un malade qui à l'opération avait un M. B. de + 12 % (chiffre initial: + 30 %) décéda après l'intervention avec le syndrome typique d'une «mort de Basedow». Chez un autre, opéré avec un M. B. + 210 %, la réaction postopératoire attendue brilla par son absence complète, et le malade se rétablit rapidement. Dans l'ensemble on a opéré avec bon résultat 3 cas à M. B. de + 70 % ou au-dessus (+ 70 %, + 80 %, + 210 %), et 9 cas à chiffres variant entre + 50 et + 70 %.

Conclusions.

Diagnostic.

1) L'élévation du métabolisme basal représente l'un des symptômes cardinaux de la thyréotoxicose, et sa présence est décisive

pour le diagnostic dans la mesure où toute autre cause à cette augmentation peut être exclue.

2) Cependant, comme pour les autres symptômes cardinaux. même l'élévation du M. B. peut faire défaut, puisque certains cas évoluent avec des valeurs normales de M. B.

3) La cause de cette absence d'augmentation du M. B. doit vraisemblablement être recherchée dans des déviations hormonales.

4) Même dans les cas sans élévation du M. B. le traitement doit être opératoire.

Pronostic.

1) La courbe du M. B. et celle des autres symptômes cliniques de la thyréotoxicose ne sont pas toujours parallèles; le degré d'intoxication n'est pas donné uniquement par les chiffres du M. B.

2) Un M. B. très élevé (+ 50 % à + 70 % et au-dessus) n'exclut pas nécessairement la possibilité d'opérer; c'est le tableau clinique général qui est décisif.

3) Inversement un M. B. peu élevé — voire normal — ne garantit pas à lui tout seul contre le shock thyréotoxique postopératoire avec issue fatale.

4) Dans l'établissement de l'indication opératoire il faut toujours tenir compte non seulement du chiffre du M. B. mais encore de tous les autres symptômes cliniques. Cependant, dans un cas donné, on doit s'efforcer d'opérer le M. B. étant aussi bas que possible, et avec sa courbe à la phase descendante.

Literaturverzeichnis.

Alvarez, C., Ganem, F. u. Geary, E. Der Grundumsatz bei der Diagnose des Basedow. Rev. méd. del Rosario 1935. Bd. 25. S. 1041; Ref. Zentr. org. f. d. ges. Chir. 1936. Bd. 76. S. 336.

Bauer, J.: Grundumsatz und Hyperthyreoidism. Wien. Klin. Wschr. 1937. Bd. 50. S. 1763.

v. Bergmann, G.: Funktionelle Pathologie 1936.

Berkman, J. M.: Low basal metabolic rate and the use of desiccated thyroid. J. A. M. A. 1936. Bd. 106. S. 2042.

Bram, I.: Exophtalmic goiter without increased basal metabolic rate. Endocrinology. 1933. Bd. 17. S. 23.

Brodersen, N. H. u. Harbitz, H. Fr.: Morbus Basedowii und Ergebnis seiner operativen Behandlung im Krankenhaus in Drammen Acta Chir. Scand. 1926 Bd. 61. S. 107.

DODDS, E. C. u. ROBERTSON, J. B.: The clinical applications of dinitro-o-cresol. Lancet 1933. Bd. 2. S. 1137 u. 1197.
DOWDEN, C. W.: Hyperthyroidism and the basal metabolic rate. Internat. Clinics. 1937. Bd. 47. Vol. 1. S. 62.
ENSELME, J. et MME ENSELME: Des états basedowiens. Journ. de Méd. de Lyon. 1936. Bd. 17. S. 403 u. 653.
GLENN, F. u. HAUCH, C. Y.: Diseases of the thyroid gland. Am. Journ. of Surg. 1936. Bd. 34. S. 12.
HADORN, W.: Neue Auffassungen über Basedow und Hyperthyreosen. Helvetica Med. Acta 1938. Bd. 5. S. 600.
HANKE, H.: Innere Sekretion und Chirurgie. Berlin 1937.
HENSCHEN, C.: Zur Chirurgie des Morbus Basedow. Arch. f. klin. chir. 1931. Bd. 167. S. 413.
HOLST, J.: Untersuchungen über die Pathogenese der Morb. Basedow. Acta Chir. Scand. Suppl. IV. 1923.
—, Kliniske studier over thyreotoxicosenes diagnose og prognose. Kristiania 1924.
—, Weitere Beiträge zur Pathologie und Therapie der toxischen Strumen. Acta Chir. Scand. 1926. Bd. 61. S. 386.
HORDER, L.: Thyreotoxicosis. J. A. M. A. 1936. Bd. 107. S. 279.
JAGIC und FELLINGER: Die endokrinen Erkrankungen. Berlin 1938.
KEMP, T. och OKKELS, H.: Laerebog i Endokrinologi. Köpenhamn 1937.
KLOSE, H.: Die Chirurgie der Basedowschen Krankheit. Neue deutsche Chirurgie. 1929. Bd. 44.
KÖNIG, W.: Grundumsatzuntersuchungen an operierten Basedowkranken. Arch. f. klin. Chir. 1931. Bd. 163. S. 108.
LABBÉ, M.: La valeur du métabolisme basal au cours des affections thyroïdiennes. La Presse Médicale 1932. Bd. 40. S. 313.
LOREY, A.: Zur Röntgenbehandlung der Basedowschen Krankheit. Deutsche Med. Wschr. 1930. Bd. 56. S. 259.
MARTIN, L.: The basal metabolism test in thyrotoxicos. Brit. Med. Journ. Juni 1940. S. 927.
MERKE, F.: Die Bedeutung der Grundumsatzbestimmung für Diagnose und Therapie der Schilddrüsenerkrankungen. Deutsch. Zschr. f. Chir. 1928. Bd. 210. S. 36.
MORAWITZ, P.: Morbus Basedow. Arch. f. klin. Chir. 1931. Bd. 167. S. 360.
MUNCH, LUND. T.: De histologiska förändringarna i Basedowstruman vid den präoperativa jodbehandlingen med stora doser Lugols lösning. Hospitalstidende 1930. Bd. 73. S. 411.
MÜLLER-SEIFERT: Taschenbuch der Medicinisch-Klinischen Diagnostik 1940. S. 465.
MÖLLER, E.: Kliniske undersögelser over basalstofskiftet ved sygdomme i skjoldbruskkirtelen. Köpenhamn 1925.
MÖLLER, W.: Till behandling av Morbus Basedow. Nord. Med. Tidskr. 1933. Bd. 6. S. 1166.
NELL, W.: Die Bedeutung der Grundumsatzbestimmung für die Operationsanzeige beim Morbus Basedow. Bruns Beitr. z. klin. Chir. 1938. Bd. 168. S. 272.

ODÉN, O.: Är Reads formel praktiskt användbar vid bestämmande av den basala ämnesomsättningen? Sv. Läkartidn. 1935. Bd. 32. S. 81.

OKKELS, H.: Studies on the thyroid gland. Acta path. et microbiol. scand. 1932. Bd. 9. S. 1.

PALMER, W.: Metabolism in hyperthyroidism and hypothyroidism. Bull. of New York Acad. of Med. 1934. Bd. 10. S. 52.

RIENHOFF JR, W. F.: Diseases of the Thyroid Gland (D. LEWIS: Practice of Surgery 1938. Bd. 6. S. 1.

SAUERBRUCH, F.: Der Morbus Basedow. Arch. f. klin. Chir. 1931. Bd. 167. S. 332.

SMITH, M. K.: Diseases of the thyroid. Surg. Clin. of North. Am. 1936. Bd. 16. S. 789.

SYLLA, A.: Störungen des Grundumsatzes und der Nahrungsmittelwirkung bei Erkrankungen der Einsonderungsorgane. Zeitschr. f. klin. Med. 1936. Bd. 129. S. 296.

TILLGREN, J. och SUNDGREN, N.: Hyperthyroidism and Lugol treatment. Acta Med. Scand. 1938. Bd. 94. S. 189 u. 195. 1939. Bd. 98. S. 1 u. 289.

TOWERS, J. R. H.: Masked hyperthyroidism as a cause of heart disease. Lancet 1933. Bd. 1. S. 67.

TROELL, A.: Ögonsymtom hos strumapatienter. Svensk Läkartidn. 1925. S. 321.

—, Strumektomie, besonders im Hinblick auf Indikationen und Spätresultate. Arch. f. klin. Chir. 1927. Bd. 147. S. 327.

—, Zur Morphologie der Lugolbehandelten Basedowstruma. Acta Med. Scand. 1929. Bd. 71. S. 170.

—, Morbus Basedow från kirurgisk synpunkt. Nord. Med. Tidskrift 1931. Bd. 3 S. 129.

—, Über die Behandlung von Morbus Basedowii. Acta Chir. Scand. 1931. Bd. 66. S. 133.

—, Basedow med lågt ämnesomsättningsvärde. Hygiea 1932. Bd. 94. S. 45.

—, Thyreotoxikosen — einiges über Therapie, pathologische Anatomie und Krankheitsbegriff. Arch. f. klin. Chir. 1939. Bd. 194. S. 347.

WAHLBERG, J.: Das Thyreotoxikosesyndrom und seine Reaktion bei kleinen Joddosen. Helsingfors 1926.

—, TROELL, A.: Thyreotoxikoser — ett bemötande och ett svar. Sv. Läkartidn. 1938. Bd. 35. S. 2053.

WHITE, J. W.: Basal metabolism: Practical considerations. Journ. intern. coll. surg. 1939. Bd. 2. S. 456.

WIJNBLADH, H.: Om thyreotoxikoser. Sv. Läkartidn. 1940. S. 1479.

WINDFELD, P.: En efterundersögelse af 340 patienter, opererede for Mb. Basedowii. Nordisk Med. 1940. Bd. 8. S. 2029.

Books, sent in to the Editorial Management.
An die Redaktion eingesandte Bücher.
Livres reçus par la Rédaction.

Människokroppens topografiska anatomi av Professor I. Broman. Åhlén & Söners Förlag, Stockholm. 547 sid. Pris Sv. Kr. 45: —.

Aus der chirurgischen Abteilung des Zentralkrankenhauses
in Jönköping.
(Vorstand: Dr. L. BERGSTRÖM.)

Über die Bedeutung der Leukozytenanzahl und des weissen Blutbildes für die Diagnose der akuten Appendizitis.

Von

HELMER CEDERLUND.

Das typische Symptomenbild der akuten Appendizitis ist gut aufgeklärt, trotzdem verursacht aber die Diagnose dieser Erkrankung oft sehr grosse Schwierigkeiten. Die Anzahl atypischer Fälle ist verhältnismässig gross und es gibt eine grosse Anzahl anderer Krankheiten, die oft einen typischen Appendizitisanfall vortäuschen. Die Diagnosestellung ist ausserdem meistens ziemlich eilig, weswegen ein Abwarten und Beobachten der Symptome und des Verlaufes nur ausnahmsweise möglich ist. Die Anzahl an Fehldiagnosen ist auch im Vergleiche zu anderen Krankheiten relativ gross. So gibt z. B. CLAIRMONT an, dass sich unter den mit der Diagnose Appendizitis in die Züricher Klinik eingewiesenen Fällen 20 % Fehldiagnosen befanden. Auf der Klinik sank dann die Anzahl an Fehldiagnosen bedeutend, trotzdem betrug aber die Anzahl von Fällen, bei welchen ein gesunder Appendix entfernt wurde, 6 %. Aus der Klinik in Würzburg gibt SEIFERT 1933 für die eingewiesenen Patienten 11 % und für die in der Klinik operierten Fälle 8 % Fehldiagnosen an. Von Seiten der pathologischen Anatomen erwähnt ASCHOFF 1930 die Anzahl der Fehldiagnosen mit ganzen 18 %.

Bei einer grossen Anzahl von diesen fehldiagnostizierten Fällen mit gesundem Appendix sind Krankheiten anderer Organe festgestellt worden. Am häufigsten hat es sich dabei um Erkrankungen des weiblichen Genitales, vor allem um Adnexaffektionen, oder Darmerkrankungen wie Gastroenteritiden, Diverticulitis Meckeli, Ileus u. s. w., Erkrankungen der Gallen- oder Harnwege, ferner Drüsenerkrankungen tuberkulösen oder unspezifischen Cha-

rakters im Mesenterium gehandelt. In einer sehr grossen Anzahl von Fällen hat man aber keine Ursache der Symptome auffinden können. In der überwiegenden Mehrzahl dieser Fehldiagnosen war die Operation für die Gesundung des Patienten unnötig. In anderen Fällen ist die Diagnose richtig gewesen, die Veränderungen des Appendix aber so gering oder von einer solchen Natur, dass sie mit grosser Sicherheit ohne Operation zurückgegangen wären. Dies gilt vor allem für die katarrhalen Formen der Appendizitis. In den meisten dieser Fälle hätte die Operation vermieden werden können, wenn die Möglichkeit vorhanden gewesen wäre eine sicherere Diagnose zu stellen. In vielen dieser Fälle wären wir weiter in der Differentialdiagnose gekommen und hätten somit eine sicherere Grundlage für die Operationsindikationen erhalten, wenn wir den einzelnen Fall im Hinblick auf seine Entwicklungsphase sicherer beurteilen und ohne Gefahr die Erkrankung und ihren Verlauf abwarten und beobachten hätten können. Jede Untersuchungsmethode, die uns hilft den Fall in irgend einer der genannten Hinsichten besser zu beurteilen, muss deswegen wertvoll sein. Eine solche Methode haben wir in der Bestimmung des weissen Blutbildes und in der Leukozytenzählung.

Der erste, der planmässige Versuche unternahm um die Leukozytenzählung für die Appendizitisdiagnostik anzuwenden, war CURSCHMANN. In seiner 1901 erschienenen Arbeit: »Zur diagnostischen Beurteilung der vom Blinddarm und Wurmfortsatz ausgehenden entzündlichen Prozesse» hat er seine Ansichten über die diagnostische Bedeutung der Leukozytose bei der akuten Appendizitis dargelegt. CURSCHMANN bestimmte nur die Anzahl weisser Blutkörperchen im Blute. Er hatte die Auffassung, dass sämtliche verschiedenen Formen der weissen Blutkörperchen in ungefähr demselben Grade zugenommen hatten. Aus seinen Untersuchungen zog er die folgenden Schlüsse: In der überwiegenden Anzahl von Fällen kann man durch Leukozytenzählung mit grosser Sicherheit die einfache nicht abszessbildende Appendizitis von der bösartigeren, gangränösen Form mit Abszessbildung und Peritonitis unterscheiden; dies auch dann, wenn andere Untersuchungsmethoden wie Temperatur und Puls keine Fingerzeige geben. Diese nicht abszedierenden Fälle zeichnen sich durch keine oder geringe, intitial schnell zurückgehende Vermehrung der weissen Blutkörperchen aus. Höhere Leukozytenanzahl ohne spätere Abszessbildung kommt nur im Beginne der Erkrankung vor und ist dann vorübergehend. Die Anzahl weisser Blutkörperchen

überschreitet hier selten 20—22,000. Eine Leukozytenanzahl von 25,000 oder mehr ist bereits, auch wenn nur eine einzige Untersuchung vorgenommen wurde, stark verdächtig für eine Abszessbildung. Wenn es sich darum handelt einen Abszess festzustellen, ist die Leukozytenzählung als diagnostisches Hilfsmittel der Temperaturbestimmung überlegen.

Die Angaben von CURSCHMANN sind später nachgeprüft und im grossen und ganzen von einer grossen Anzahl von Autoren wie WASSERMANN, REICH, COSTE, LONGRIDGE, DA COSTA u. a. bestätigt worden. Andere Autoren verneinen indessen die Bedeutung der Methode. Einige, wie GERNERGROSS, kennen der Methode eine begrenzte Bedeutung als Stütze für die Diagnose und als Fingerzeig dafür, inwieweit sich der Prozess im Fortschreiten oder Zurückgehen befindet, zu. SPRENGEL betrachtet sie als nicht zuverlässig. RHEN geht am weitesten und behauptet, dass die Methode geradezu gefährlich sei. Er schreibt: »Die Leukocytenzählung ist gefährlich weil Tagelang durchgeführte Blutkörperchenzählung mir eine Sicherheit vortäuschen kann, die es nicht gibt.«

Bisher wurde die Leukozytenzählung nur angewandt um zu entscheiden ob eine Abszessbildung vorlag oder nicht. Durch SONNENBURG und seine Schüler FEDERMANN, KOHL und KOTHE wurde indessen die Fragestellung dahin geändert, dass entschieden werden soll ob eine Operation indiziert ist oder nicht. Die genannten Autoren stellten Kurven über die Leukozytenanzahl im Stil mit den gewöhnlichen Temperatur- und Pulskurven auf. Die Schlüsse, die sie aus ihren Beobachtungen bei einem grossen Material zogen, waren in Kürze die folgenden:

1) Leichte Fälle haben nur während der beiden ersten Tage eine leichte Leukozytose von 12—15,000, die dann zurückgeht.

2) Bei schweren Fällen bleibt die initiale Leukozytose bestehen oder steigt weiter auf 20—30,000 oder mehr. Dann findet man fast immer Eiter.

3) Bei sehr schweren Fällen sinkt die initiale Leukozytose wieder auf normale Werte ab. Dies soll auf einer durch das infektiöse Agens zustandegekommenen Lähmung des leukozytenbildenden Knochenmarks beruhen und bedeutet eine schlechte Prognose.

4) Bei unkomplizierten Abszessen sinkt auch der Leukozytenwert auf das normale oder darunter.

5) Treten neue Herde auf oder flammt der alte Prozess auf, ist das erste Zeichen eine neue Zunahme der Leukozytenanzahl.

Der Ausgangspunkt dieser Annahmen von SONNENBURG ist die Ansicht, dass die Leukozytose ein Ausdruck für die Reaktion des Organismus und die Stärke der Infektion ist. Eine sehr hohe Leukozytenzahl zeigt, dass eine schwere Infektion vorliegt und bedeutet deswegen, dass eine unmittelbare Operation indiziert ist.

Die Leukozytenfärbung von EHRLICH bedeutete einen neuen Schritt vorwärts. Ein noch grösserer Fortschritt für die Blutdiagnostik bei den purulenten Infektionen war durch die Lehre von ARNETH über die Linksverschiebung der neutrophilen Leukozyten gegeben. Das Schema von ARNETH mit seinen fünf Gruppen und zahlreichen Unterabteilungen war aber zu kompliziert und in der Praxis unanwendbar. Um es auf dem Gebiete der Chirurgie anwenden zu können, vereinfachte es KOTHE, so dass es nur zwei Gruppen polynukleärer Leukozyten: segmentkernige und nicht segmentkernige umfasste. Diese vereinfachte Einteilung war indessen zu schematisch und bei dieser Blutuntersuchung kamen eine ganze Reihe klinisch bedeutungsvoller Symptome nicht hervor.

Erst durch das Hämogramm von SCHILLING wurde das qualitative Blutbild in grösserem Ausmasse klinisch anwendbar. An Stelle der komplizierten Einteilung von ARNETH in fünf Hauptabteilungen und zahlreiche Untergruppen, teilte SCHILLING die neutrophilen Granulozyten in vier Gruppen, nämlich Myelozyten, Jugendformen, stab- und segmentkernige Leukozyten ein. SCHILLING berücksichtigt aber nicht nur die verschiedenen Formen der neutrophilen Leukozyten, sondern auch die basophilen und eosinophilen Granulozyten, sowohl wie auch die Lympho- und Monozyten sowie die absolute Anzahl weisser Blutkörperchen in seinem Hämogramm Platz gefunden haben. (Siehe Tabelle 1.)

Tabelle 1.

Das Hämogramm von Schilling.

	Basophile Leuk.	Eosinophile Leuk.	Neutrophile Leukozyten				Lymphozyten	Monozyten	Zahl d. weissen Blutkörperchen
			Myelozyten	Jugendl.	Stabkernige	Segmkernige			
Normalwert . . .	1	3	—	—	4	63	23	6	6,000
				67					
Grenzwert . . .	0—1	2—4	—	0—1	3—5	51—67	21—35	4—8	5—8,000

Mit Hilfe seines Hämogrammes stellte SCHILLING seine biologische Leukozytenkurve auf. Er dachte sich hierbei das einzelne Leukozytenbild als ein Glied in einer biologischen Kette. In dieser Kette konnte er drei verschiedene Phasen im Verlaufe einer Infektion ablesen. Sie beginnt mit einer neutrophilen Kampfphase mit Neutrophilie, Linksverschiebung und Aneosinophilie, hierauf folgt eine kurze monozytäre Abwehr- oder Überwindungsphase mit abnehmender Linksverschiebung, Zurückkommen der eosinophilen Leukozyten sowie Monozytose und schliesslich folgt eine lymphozytär-eosinophile Heilphase mit relativer Lymphozytose, absoluter Eosinophilie und Verschwinden der Linksverschiebung.

Nach SCHILLING hat man die Aufmerksamkeit auch auf Veränderungen der Leukozyten selbst gerichtet, nämlich pathologische Veränderungen deren Granula. PROCHNOW, der eine Untersuchung über die pathologischen Granulationen der weissen Blutkörperchen und deren Bedeutung gerade für die Diagnose der akuten Appendizitis gemacht hat, kommt indessen zu dem Ergebnis, dass das Hämogramm ein bedeutend empfindlicheres und zuverlässigeres diagnostisches und prognostisches Hilfsmittel bei dieser Krankheit ist als die prozentuale Menge dieser pathologischen Granulationen.

Mit Hilfe des Hämogramms von SCHILLING hat man ziemlich sicher festgestellt, dass die Stärke der Verschiebung innerhalb des weissen Blutbildes ein Mass für die Stärke der Infektion ist, während die Leukozytenanzahl ein Ausdruck für die Verteidigungstätigkeit und das Reaktionsvermögen des Organismus darstellt. Bei leichten Infektionen fällt die Reaktion sowohl bezüglich der absoluten Leukozytenanzahl als auch der Verschiebung im Hämogramm geringer aus. Bei sehr schweren Infektionen werden die Veränderungen im Hämogramm sehr gross, die Anzahl weisser Blutkörperchen kann aber auf Grund einer Lähmung der Bildungszentren der Leukozyten auf normale oder subnormale Werte sinken. Auf Grund dessen kann die Leukozytenanzahl allein irreleitend sein, während das qualitative Blutbild, das parallel mit der Stärke der Infektion reagiert, zuverlässig bleibt.

Nach der Aufstellung des Hämogramms von SCHILLING sind viele Arbeiten über dieses und sein Verhältnis zu der akuten Appendizitis erschienen. Hierbei ist die absolute Leukozytenanzahl mehr oder minder in den Hintergrund gedrängt worden. Man hat ihr geringen Wert zugeschrieben und festgestellt, dass sie manchmal zweideutig ist und eine Zunahme der Anzahl

weisser Blutkörperchen in 8—12 % der Fälle fehlt. In den meisten Fällen hat man sich damit begnügt diese Tatsache festzustellen und nur eine geringe Anzahl von Autoren hat versucht die Ursache davon zu suchen, dass eine Leukozytose fehlt oder kaum ausgesprochen ist. MÜLLER hat indessen 1932 52 Appendizitisfälle ohne oder mit geringer Erhöhung der Leukozytenanzahl zusammengestellt, und zwar in der Absicht die Ursache der ausgebliebenen Leukozytose festzustellen. Er ist der Ansicht hierbei folgende Ursachen gefunden zu haben: 1) Geringe Virulenz der Bakterien. 2) Die Darmschleimhaut ist für die Infektionsstoffe kaum durchdringbar. 3) Der Prozess befindet sich bereits in Rückbildung. 4) Stürmischer Verlauf mit Lähmung der Bildungszentra. 5) Herabgesetztes Reaktionsvermögen auf Grund hohen Alters. 6) Periappendizitische Verwachsungen, die teilweise auf der Lage des Appendix beruhen und die Resorption der Infektionsstoffe verhindern. HELLSTRÖM hat 1927 nachgewiesen, dass sich unter den Fällen, die eine Anamnese von weniger als 12 Stunden haben, prozentual mehrere Fälle mit ausgesprochener Leukozytose vorhanden sind.

Auf der chirurgischen Abteilung des Zentralkrankenhauses in Jönköping wurde seit mehr als 10 Jahren konsequent die Anzahl weisser Blutkörperchen bei allen aufgenommenen akuten Bauchfällen bestimmt. Die Bestimmung des qualitativen Blutbildes wurde aber nur während des letzten Jahres ausgeführt, weswegen die Anzahl solcher Untersuchungen relativ klein ist. Da das Material trotzdem einiges Interessante bietet, hat Verfasser eine Zusammenstellung der Leukozytenbestimmungen bei akuten Appendizitiden in der 5-Jahresperiode 1. 6. 1935—1. 6. 1940 vorgenommen. Da aber in der Regel keine mikroskopische Untersuchung des Appendix vorgenommen wurde, sind manchmal gewisse Schwierigkeiten bei der Beurteilung der Art der Appendizitis aufgetreten. Um das Material so zuverlässig als möglich zu gestalten, habe ich alle Fälle, bei welchen das makroskopische Aussehen des Appendix keine ausreichend sicheren Anhaltspunkte für die Diagnose gegeben hat, ausgesondert und nur völlig sichere Fälle mitgenommen. Hierdurch sind sicher einige leichtere Fälle mit mikroskopisch gangränösen Veränderungen des Appendix für die Untersuchung verloren gegangen, ebenso ziemlich viele Fälle, bei welchen die Entscheidung ob eine leichte katarrhalische Appendizitis vorgelegen hat oder ob der Appendix unschuldig war, nicht ausreichend sicher aus dem makroskopischen Aussehen

zu treffen war und die deswegen ausgeschaltet wurden. Hierdurch ist vielleicht das Untersuchungsergebnis etwas beeinflusst worden, so dass die durchschnittliche Zunahme der weissen Blutkörperchen bei Appendizitis etwas zu gross ausfallen wird. Von praktischen Gesichtspunkten aus, wo es sich nicht nur darum handelt die Diagnose zu stellen, sondern auch die Operationsindikation, dürfte dies indessen eine ziemlich geringe Bedeutung besitzen, da der Appendix in sämtlichen nicht mit aufgenommenen Fällen so kleine Veränderungen aufgewiesen hat, dass man das Recht hat vorauszusetzen, dass die Operation wenigstens bei dem damaligen Stand der Krankheit nicht notwendig gewesen ist. Das somit erhaltene Material umfasst 1,062 Fälle von Appendizitis und 129 Fälle mit gesundem Appendix.

Zur Blutuntersuchung wurde folgende Technik angewandt: Zur Zählung der weissen Blutkörperchen wurde eine Verdünnung von 1 : 20 mit Gentianaviolett-Essigsäurelösung angewandt und die Zählung wurde in der Bürkerschen Zählkammer vorgenommen, wobei 16 grosse B-Quadrate ausgezählt wurden. Zur Differentialzählung wurden Ausstrichpräparate auf Objektgläsern angewandt. Der Ausstrich wurde mit dem geschliffenen Deckglas der Bürkerschen Zählkammer vorgenommen. Die Färbemethode war die kombinierte May-Grünwald-Giemsa-Färbung. Schnelflärbung wurde bei keinem Fall angewandt, weil einige Leukozytenformen, vor allem die eosinophilen, sich nach dieser Methode schlechter zu färben scheinen und die Ergebnisse auf diese Weise weniger exakt ausfallen. Die Präparate wurden dann mit Ölimmersion untersucht und in jedem Falle, in dem das qualitative Blutbild bestimmt wurde 200 weisse Blutkörperchen gezählt.

Das Material wurde zuerst im Hinblick auf eine eventuelle Beziehung zwischen der Zunahme der weissen Blutkörperchen oder Verschiebungen im Hämogramm einerseits und dem Geschlecht sowie dem Alter andererseits, untersucht. Bezüglich des Geschlechtes ist zu sagen, dass dieses anscheinend keinen Einfluss auf die Verteilung der Fälle, weder bezüglich der quantitativen Leukozytose noch des qualitativen Blutbildes besitzt. Tabelle 2 zeigt die Verteilung zwischen Männern und Frauen im Hinblick auf die absolute Leukozytenanzahl bei den gangränösen, nicht perforierten Appendizitiden. Bezüglich der Verteilung der Fälle im Hinblick auf das Alter der Patienten scheint eine schwache Korrelation vorzuliegen. So ist z. B. für die gangränösen, nicht perforierenden Appendizitiden, welche die grösste Gruppe im Material

darstellen, die 700 Fälle umfasst, der Korrelationskoeffizient zu -0.18 ± 0.036 berechnet worden. Die Verteilung der Fälle dieser Gruppe im Hinblick auf das Alter ergibt sich aus Tabelle 3. Dass die Korrelation schwach sein würde, war natürlich zu erwarten, da das Material bezüglich der Stärke der Infektion und der Grösse der entzündlichen Veränderungen nicht einheitlich war. Eine Untersuchung der Reaktion des Organismus auf Infektionen bei verschiedenem Alter erfordert ein weit mehr homogenes Material in dieser Hinsicht als dies die Appendizitiden ergeben können. Die Frage liegt auch ausserhalb des Rahmens dieses Aufsatzes; hier ist nur beabsichtigt gewesen zu sehen, ob zwischen den höheren und niedrigeren Altern der Unterschied so gross ist,

Tabelle 2.

Verteilung der Fälle mit gangränöser, nicht perforierter Appendizitis im Hinblick auf das Geschlecht.

	—6,900	7,000—9,900	10,000—12,900	13,000—15,900	16,000—18,900	19,000—21,900	22,000—24,900	25,000—27,900	28,000—	Summe
Männer	8	37	100	119	96	44	5	6	3	417
Frauen	4	18	61	74	66	39	13	5	2	283
Zusammen	12	55	161	193	162	83	18	11	5	700

Tabelle 3.

Altersverteilung der Fälle mit gangränöser, nicht perforierter Appendizitis.

	—6,900	7,000—9,900	10,000—12,900	13,000—15,900	16,000—18,900	19,000—21,900	22,000—24,900	25,000—27,900	28,000—	Summe
71—80 Jahre . .	—	—	1	1	2	—	—	—	—	4
61—70 » . .	1	2	2	4	1	—	—	—	—	10
51—60 » . .	1	3	11	15	5	2	—	—	—	37
41—50 » . .	4	8	23	14	11	6	1	1	—	68
31—40 » . .	2	8	27	34	31	13	5	1	1	122
21—30 » . .	2	18	52	61	42	24	7	4	1	211
11—20 » . .	2	16	38	57	61	31	4	4	3	216
1—10 » . .	—	—	7	7	9	7	1	1		32
Zusammen	12	55	161	193	162	83	18	11	5	700

dass er das hier vorliegende Material in einem solchen Grad beeinflusst, dass die Altersverteilung bei der Beurteilung des Materials aus anderen Gesichtspunkten berücksichtigt werden muss.

Die Anzahl an Fällen mit Appendizitis ohne Zunahme der Leukozyten wird in verschiedenen Zusammenstellungen zu zwischen 8—10 % angegeben. Im Material des Verfassers liegt die Leukozytenanzahl in 15 % der Fälle unter 10,000, wenn sie auf die gesamte Anzahl der Appendizitiden berechnet wird, in 9 % bei den gangränösen Fällen.

Wird die Anzahl der Fälle ohne Leukozytenzunahme innerhalb des Materials im Hinblick auf die Dauer der Anamnese berechnet, so ergibt sich, dass die Anzahl der Fälle ohne Leukozytose bedeutend geringer unter den Fällen mit kurzer Krankengeschichte als unter denen mit längerer ist (s. Tabelle 4 und 5). Eine Ausnahme hiervon stellen natürlich die Fälle dar, bei welchen die Appendizitis perforierte und eine freie oder begrenzte Peritonitis oder einen Abszess hervorgerufen hatte. Dieses Verhalten wurde von HELLSTRÖM hervorgehoben, der bei gangränösen Appendizitisformen eine klare Leukozytose in 89 % der Fälle mit einer Krankengeschichte kürzer als 12 Stunden, in 80 % nach 12—24 Stunden, in 65 % nach 24—48 Stunden und nur in 34 % der Fälle, bei welchen die Appendizitis älter als 2 Tage war, gefunden hat. HELLSTRÖM machte auch die Beobachtung, dass bei weiterer Beobachtung desselben Patienten eine hohe Leukozytenanzahl abnehmen konnte. Die meisten Autoren (CURSCHMANN, SONNENBURG, FEDERMANN, LANGE u. a.) haben hingegen in gewissem Masse entgegengesetzte Ansichten angeführt. Nach diesen soll bei den destruktiven Appendizitiden eine niedrige Leukozytenanzahl bei kurzer Krankengeschichte für die Diagnose eine geringere Bedeutung besitzen, da man da nicht entscheiden kann, ob sie eine geringe Infektion anzeigt oder ob die Steigerung noch nicht höhere Werte erreicht hat; eine mässige initiale Erhöhung mit bis zu 20,000 Leukozyten, die während der nächsten Tage zurückgeht, würde ein Symptom für eine relativ gutartige Infektion, die zu keiner Perforation führt, darstellen, während eine Leukozytose bei den schwereren gangränösen Formen bestehen bleibt und zunimmt. Die Leukozytenzählung würde deswegen ihren grössten Wert bei einer Appendizitis mit einer Anamnese von mehr als 24 Stunden haben. FEDERMANN hebt diese initiale Steigerung die später sinkt, als ein wertvolles Symptom für die Differentialdiagnose bei Ileus, als gegen eine Appendizitis sprechend, hervor.

DESMAREST sagt, dass für Appendizitiden, älter als 84 Stunden, mit äusserst wenigen Ausnahmen gilt, dass wenn die Leukozytose und Granulozytose zunimmt, die Operation indiziert ist, gehen sie aber zurück, so muss man abwarten, auch wenn die Leukozytenwerte sehr hoch sind. Er führt Fälle mit bis zu 43,000 weissen Blutkörperchen als Beispiel hierfür an, hebt aber gleichzeitig hervor, dass wenn die Leukozytenanzahl nach dem akuten Stadium sinkt, so sagt dies nichts über das lokale Symptom.

Tabelle 4.

Verteilung der Fälle mit katarrhaler Appendizitis im Hinblick auf die Anzahl weisser Blutkörperchen und die Dauer der Erkrankung.

Krankheitsdauer	< 8,000	%	8,000—10,000	%	> 10,000	%	Summe
< 12 St.	7	11	14	22	43	67	64
12—24 Stunden	14	19	19	27	40	54	73
24—48 »	7	29	8	33	9	38	24
> 48 »	4	50	—		4	50	8
Zusammen	32	19	41	24	96	57	169

In sämtlichen Fällen von katarrhalischer Appendizitis haben sich unzweideutige Veränderungen von katarrhaler Art, aber in *keinem irgend welche Zeichen für destruktive Veränderungen*, gefunden. Alle Grenzfälle, bei welchen Zweifel vorhanden waren, ob sie zu der gangränösen Gruppe gerechnet werden sollen, wurden ausgesondert. Auch wurden einige Fälle, bei welchen Zweifel vorlagen über die Diagnose Appendizitis oder der Appendix unschuldig war, nicht mitgenommen. Diese Fälle sind nämlich durchgehend solche, bei welchen eine Operation wahrscheinlich nicht notwendig und wahrscheinlich vermieden hätte werden können, wenn man die Möglichkeit gehabt hätte sie ausreichend sicher bezüglich der Phase und Intensität der Infektion zu beurteilen, um ohne Gefahr abzuwarten und Symptome und Verlauf zu beobachten. In allen Fällen ist indessen das Krankheitsbild das für die akute Appendizitis typische, mit Bauchschmerzen, Erbrechen gewesen, ferner hat man bei der Palpation eine kräftige Druckschmerzhaftigkeit und eine mehr oder minder kräftige Défense musculaire in der rechten Fossa iliaca erhalten, weswegen keine oder eine sehr kurze Beobachtungszeit vorgekommen ist. Zwei dieser Fälle sind nach der Operation gestorben, einer an Pneumonie, der andere an Lungenembolie.

In dieser Gruppe kann keine Korrelation zwischen dem Alter und der Leukozytenzunahme festgestellt werden. Fälle unter 50 Jahre sind in dieser Hinsicht sehr gleichmässig verteilt und höhere Alter sind zu spärlich vertreten. In zwei Fällen waren die Patienten über 50 Jahre, in dem einen betrug das Alter 52 Jahre, die Krankengeschichte 12 Stunden und die Anzahl weisser Blutkörperchen 8,000, in dem anderen war Pat. 73 Jahre alt, die Krankengeschichte betrug 24 Stunden und die Anzahl Leukozyten 10,800. Die Anzahl weisser Blutkörperchen ist im allgemeinen innerhalb dieser Gruppe relativ niedrig. Der Mittelwert für sämtliche 169 Fälle beträgt etwas über 11,000. In vereinzelten Fällen lag aber eine ziemlich beträchtliche Leukozytose vor, bei 14 Fällen lag der Wert über 15,000. Der grösste festgestellte Leukozytenwert war 20,000 und war bei einer 25jährigen Frau mit einer halbtägigen Anamnese vorhanden. 32 Fälle oder 19 % wiesen weniger als 8,000 Leukozyten auf, ein Wert der von Schilling als obere Grenze des Normalen angegeben wird. Weitere 41 Fälle hatten weniger als 10,000 Leukozyten, ein Wert der als Grenze zwischen Leukozytose und nicht Leukozytose bei akuten Abdominalerkrankungen angesehen wird. Eine sicher erhöhte Anzahl weisser Blutkörperchen konnte also nur in 96 Fällen oder 57 % festgestellt werden. Auch wenn man die Länge der Anamnese berücksichtigt fällt die Anzahl von Fällen ohne Leukozytenzunahme durchgehend relativ gross aus. Von den Fällen, die innerhalb von 12 Stunden untersucht und operiert wurden, wiesen 33 % weniger als 10,000 Leukozyten auf. Mit zunehmender Länge der Krankengeschichte nimmt die Anzahl an Fällen ohne Leukozytenzunahme zu, so dass von den Fällen, die 12—24 Stunden später untersucht wurden, die Anzahl derer ohne Leukozytose 46 % beträgt; während der nächsten 24 Stunden-Periode steigt die Anzahl auf 62 %. Diese Werte stimmen gut mit denen von Curschmann, Sonnenburg und anderen nachgewiesenen Verhältnissen überein, dass nämlich die einfache, nicht destruktive Appendizitis eine leichte Leukozytose mit höchstens 20—22,000 weissen Blutkörperchen aufweist, welche während der folgenden Tage wieder auf normale Werte zurückgeht. Der diagnostische Wert hiervon ist indessen gering, wenn nicht die klinischen Symptome gleichzeitig zurückgehen, was jedoch nicht immer der Fall zu sein scheint. Die gangränösen Appendizitiden zeigen nämlich dieselbe Neigung zu einer weniger starken Leukozytose bei längerer Anamnese (s. Tabelle 5).

Tabelle 5.

Verteilung der Fälle mit gangränöser, nicht perforierter Appendizitis im Hinblick auf die Anzahl weisser Blutkörperchen und die Dauer der Erkrankung.

Krankheitsdauer	<8,000	%	8,000—10,000	%	>10,000	%	Summe
<12 Stunden	4	1.5	8	3	267	95.5	279
12—24 »	6	2	23	7	287	91	316
24—48 »	14	17	15	18	54	65	83
>48 »	4	18	6	27	12	55	22
Zusammen	28	4.0	52	7.4	620	88.6	700

Ebenso wie bei den katarrhalischen Appendizitiden wurde auch bei den gangränösen eine Aussonderung in der Absicht vorgenommen das Material zuverlässiger zu machen. Die Fälle, bei denen es unmöglich war auf Grund des makroskopischen Aussehens sicher zu entscheiden ob wirklich eine gangränöse Appendizitis vorgelegen hat und die mikroskopische Untersuchung nicht ausgeführt wurde, wurden nicht mitgenommen. Hierdurch ist sicher eine Reihe leichterer Fälle mit mikroskopischen gangränösen Veränderungen nicht mitgekommen. In der überwiegenden Mehrzahl der mitgenommenen Fälle war das makroskopische Aussehen des Appendix ein solches, dass man mit ziemlich grosser Bestimmtheit sagen konnte, dass die Operation notwendig gewesen ist, da sonst eine Perforation der Appendix die Folge gewesen wäre. Hingegen hat bei keinem der ausgesonderten Fälle das Aussehen der Appendix die Notwendigkeit einer unmittelbaren Operation bestätigt. Die Altersverteilung im Material der gangränösen Appendizitiden scheint zu zeigen, dass das Alter einen ziemlich geringen Einfluss auf die Zunahme der weissen Blutkörperchen ausübt. Die grösste Anzahl der Fälle liegt zwischen 10 und 30 Jahren, der Mittelwert beträgt für das Material 27 Jahre, 13 Fälle waren über 60 Jahre alt und von diesen wiesen zwei Fälle weniger als 10,000 weisse Blutkörperchen auf und die höchste Anzahl von Leukozyten unter diesen war 18,000; dieser Wert wurde in zwei Fällen bestimmt. Zieht man die Grenze zwischen normaler und erhöhter Anzahl von Leukozyten bei 10,000, so beträgt also die prozentuale Anzahl von Fällen mit normalen Werten über 60 Jahr 16 % gegenüber 9 % für die gesamte Anzahl gangränöser Fälle. Bei dem einen dieser beiden Fälle mit normalem Leukozytenwert wies die Krankengeschichte hin-

gegen eine Dauer von nahezu 48 Stunden auf und gemäss der Tabelle finden sich unter den Fällen, die erst 24—48 Stunden nach Einsetzen der Symptome zur Operation gekommen sind, 35 % die weniger als 10,000 Leukozyten aufgewiesen haben. In 35 Fällen betrug das Alter weniger als 10 Jahre und nur bei einem derselben (knapp 3 %) war die Anzahl weisser Blutkörperchen weniger als 10,000. HUDSON und CHAMBERLAIN geben für ein Material von 848 Kindern unter 16 Jahren mit Appendizitis eine fehlende Leukozytose in 8 % der Fälle an. Im Material des Verfassers beträgt der entsprechende Wert für Patienten unter 20 Jahren knapp 8 %. Dass das Alter einen gewissen Einfluss auf die Leukozytose in Form eines geringeren Reaktionsvermögens bei älteren Personen besitzt, dürfte nicht anzuzweifeln sein, der Korrelationskoeffizient für das vorliegende Material — 0.18 $\pm$ 0.036 zeigt aber, dass die Korrelation hier schwach ist.

Die Leukozytose ist relativ mässig, der Mittelwert für die gangränösen, nicht perforierten Appendizitiden im Material des Verfassers beträgt 14,600. Die grösste Anzahl weisser Blutkörperchen wurde zu 33,000 bestimmt. $^2/_3$ des Materials weisen Werte zwischen 10,500 und 18,500 Leukozyten auf. Die Streuung ist also relativ gross, was zu erwarten war, da das Material im Hinblick auf die Intensität der Infektion und die Krankheitslänge nicht einheitlich ist.

Innerhalb dieser Appendizitisgruppe tritt das Verhalten zwischen der Grösse der Leukozytose und der Länge der Krankheit noch deutlicher hervor. Von den 17 Fällen, die innerhalb von 12 Stunden nach Beginn der Krankheit in das Krankenhaus gekommen sind, finden sich in nicht weniger als 95.5 % der Fälle über 10,000 Leukozyten und nur knapp 1.5 % haben unter 8,000 oder völlig normale Werte. Mit zunehmender Dauer der Krankengeschichte nimmt die Anzahl der Fälle ohne Leukozytensteigerung zu. Von den Patienten, die in das Krankenhaus innerhalb von 12—24 Stunden nach Einsetzen der ersten Symptome aufgenommen und operiert wurden, zeigten 9 % weniger als 10,000 weisse Blutkörperchen und 2 % weniger als 8,000. Der Unterschied ist hier also relativ gering, mit längerer Anamnese nehmen aber die Fälle ohne Leukozytose sehr schnell zu. In Fällen mit mehr als 48 Stunden Dauer der Erkrankung haben ganze 45 % weniger als 10,000 weisse Blutkörperchen und 18 % unter 8,000 aufgewiesen.

Kam es zu einer Perforation des Appendix mit nachfolgender Peritonitis oder Abszessbildung, so ist die Anzahl der Fälle ohne

Gemäss der Tabelle haben wir hier eine sichere Leukozytose in 23 % der Fälle, bei 31 Fällen konnten indessen andere Erkrankungen entzündlicher Genese festgestellt werden. Bei zwei Fällen hat es sich um Pneumonie gehandelt, bei dem einen 24 Stunden vor der Operation diagnostiziert, auf Grund der Stärke der Bauchsymptome und ihres anhaltenden Charakters wagte man aber nicht die Operation zu unterlassen. In 19 Fällen wird Angina tonsillaris, in einem Fall Cholezystitis, in 3 Salpingitis und in 6 Fällen eine starke Enterocolitis mit Exsudat im Abdomen und Injektion der Darmserosa angegeben. Rechnet man diese Fälle ab, so ergibt sich folgende Tabelle:

Tabelle 8.

Operierte Fälle mit gesundem Appendix nach Wegnahme der Fälle mit bekannter anderer Infektion.

	< 8,000	%	8,000—10,000	%	> 10,000	%	Summe
Fälle	63	65.3	23	23.4	11	11.3	98

Es finden sich also immer noch 11 % mit sicherer Leukozytose, für die man keine sichere Erklärung gefunden hat. Man muss sich aber doch vorstellen, dass irgend eine nicht aufgedeckte infektiöse Ursache in den meisten dieser Fälle vorgelegen hat, es kann sich um eine leichtere Bronchitis, Rhinitis oder etwas ähnliches gehandelt haben, die bei der Untersuchung nicht zum Vorschein gekommen ist. In den meisten Fällen ist indessen die Erhöhung so gering gewesen, dass sie sehr wohl eine Reaktion auf einen Nierensteinanfall oder etwas ähnliches gewesen sein kann. In 6 Fällen wurde ein sichtlich infektionsfreies Meckelsches Divertikel weggenommen und in 3 dieser Fälle lag eine leichte Leukozytose vor. Die höchsten Leukozytenwerte innerhalb dieser Gruppe sind 22,000 und 23,000 in beiden Pneumoniefällen gewesen, während der Mittelwert für die 129 Fälle doch unbedeutend über 7,000 ist.

Die Leukozytenanzahl ist also ziemlich konstant erhöht gewesen bei den Fällen mit gangränöser Appendizitis, wo die Krankheit eine kürzere Dauer als 24 Stunden gehabt hat; eine je längere Zeit aber von Beginn der Krankheit bis zur Bestimmung verflossen war, eine desto grössere Anzahl von Fällen mit normaler

Leukozytenanzahl wurde festgestellt. Der Wert der Leukozytenzählung für die Diagnose und das Stellen der Operationsindikationen scheint also bei den frühen Fällen am grössten zu sein, während sie an Bedeutung verliert, je älter die Fälle sind. Eine klare Zunahme in einem Fall mit kurzer Krankengeschichte sagt aber doch nicht mehr als dass die Ursache der Symptome wahrscheinlich ein infektiöser Prozess ist. Eine normale Leukozytenanzahl bei kurzer Anamnese scheint hingegen in Fällen, bei welchen die Symptome nicht stark ausgeprägt und die Diagnose unsicher ist, stark dafür zu sprechen, dass abgewartet und die Krankheit ohne allzu grosse Gefahr beobachtet werden kann. Man darf aber nicht vergessen, dass die Leukozytose nur ein Symptom ist und als solches zusammen mit den übrigen beurteilt werden muss. Das Fehlen von Leukozyten kann auch auf einer Lähmung der Bildungszentra beruhen. In solchen Fällen bei denen ein solcher Verdacht vorliegt, kann eine Bestimmung des qualitativen Blutbildes im allgemeinen klarere Anhaltspunkte geben.

Das qualitative Blutbild gibt bedeutend mehr Aufklärungen über die Krankheit und hat deswegen eine grössere Bedeutung für die Diagnostik als die absolute Leukozytenanzahl, es ist aber bedeutend umständlicher zu bestimmen. Der einfachen Leukozytenzählung als solcher alle Bedeutung im Vergleich zur qualitativen Untersuchung abzusprechen, wie dies mehrere Autoren tun, scheint aber nicht richtig zu sein. Ihren grössten Wert erhalten sicher beide Untersuchungsmethoden in Vereinigung mit einander. SCHILLING nimmt auch die absolute Leukozytenanzahl in sein Hämogramm auf.

Das weisse Blutbild nach SCHILLING geht mit der Stärke und der Intensität der Infektion parallel und ist ein viel empfindlicheres Symptom als die Leukozytenzahl allein (STAHL, PROCHNOW, LANGE, LINDWALL u. a.). Das Hämogramm zeigt uns in welcher Phase sich der entzündliche Prozess befindet und gibt für die drei verschiedenen Phasen charakteristische Bilder, die von SCHILLING folgendermassen bezeichnet werden: I) Neutrophile Kampfphase; II) monozytäre Überwindungsphase; III) Lymphozytäre-eosinophile Heilphase. Nach STAHL ist der Blutbefund, den wir durch histologische Untersuchungen von Ausstrichpräparaten erhalten, also das qualitative Blutbild, ausserdem ein Ausdruck für die Tätigkeit in den blutbildenden Organen. Es ist ein objektives Symptom, ebenso wie Puls und Temperatur, aber empfindlicher und schneller reagierend als diese. Ebenso wie Puls und

Temperatur darf es indessen nur zusammen mit dem übrigen Symptomenbild beurteilt werden. Durch seine Empfindlichkeit gibt es oft wertvollere Aufklärungen als eines der anderen Symptome. Bei einer Verschlechterung des Zustandes ist es immer das Blutbild, das zuerst einen Hinweis hierauf gibt. Bei Besserung reagiert hingegen das Blutbild eine Ahnung langsamer, aber die Übereinstimmung zwischen der klinischen Besserung und dem Hämogramm ist immer vorhanden (STAHL).

Diese Gesetzmässigkeit und schnelle Reaktion des Hämogrammes besitzt seine grösste Bedeutung, wenn man zahlreiche Proben mit geeigneten zeitlichen Intervallen zwischen diesen, entnehmen kann. Es erhält da eine grosse diagnostische aber vor allem prognostische Bedeutung. Aber auch eine vereinzelte Bestimmung des qualitativen Blutbildes gibt oft grosse und wertvolle Auskünfte, z. B. dann wenn es sich darum handelt zu entscheiden ob eine Operation unmittelbar vorgenommen werden muss (LANGE u. a.). Aber bereits die in der Literatur hervortretende Uneinigkeit darüber welche Komponente des Hämogrammes die grösste diagnostische Bedeutung besitzt, scheint darauf hinzuweisen, dass dieses nicht so absolut sicher und unfehlbar ist, wie einige Autoren es hinstellen.

Bei dem hier behandelten Material wurde das qualitative Blutbild bei Fällen mit akuter Appendizitis nur während des letzten Jahres bestimmt, weswegen die Anzahl solcher Fälle nur 151 ist. In der überwiegenden Mehrzahl dieser Fälle hat Verfasser die Beurteilung sowie die Auszählung des Ausstrichpräparates selbst vorgenommen, während in einer geringeren Anzahl von Fällen dies durch eine erfahrene Laboratoriumsschwester besorgt wurde. Über die Technik der Untersuchung wurde weiter oben bereits berichtet.

Bei der Zusammenstellung dieser Fälle wurde eine Aufteilung nach Art der Appendizitis und Dauer der Erkrankung auf dieselbe Weise vorgenommen wie bei der Behandlung des Materials im Hinblick auf die absolute Leukozytose. Um die Bearbeitung des Materials zu vereinfachen wurde das Material zuerst nur im Hinblick auf die neutrophile Granulozytose und Lymphopenie bzw. nur im Hinblick auf das Verhalten der eosinophilen Blutkörperchen geprüft, wonach eine nähere Analyse unter Berücksichtigung aller dieser Faktoren bei den Fällen vorgenommen wurde, die eine Abweichung in der einen oder anderen Hinsicht von dem aufgewiesen haben, was man erwartet hat vorzufinden.

Tabelle 9.

Die Verteilung des Materials im Hinblick auf Granulozytose, Linksverschiebung und Lymphopenie.

	Granulozytose + Linksverschieb. + Lymphopenie		Gr-zytose + L-verschieb. + Keine L-penie		Keine Gr-zytose L-verschieb. L-penie		Keine Gr-zytose L-verschieb. Keine L-penie		Keine Gr-zytose » L-versch. L-penie	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
App. catarrhal. . . .	4	19	2	9.5	—		5	24	10	47.5
App. gangr. <12 St.	33	77	3	7	1	2	5	8	2	4
» » 12—24 »	41	85	2	4.5	2	4.5	—		3	6
» » 24—48 »	7	50	2	14	—		3	22	2	14
» » sämtliche	81	76.4	7	6.6	3	2.8	8	7.6	7	6.6
» » perf. c. perit. diff.	6	86	—		—		1	14	—	
» » perf. c. abscess .	5	83	—		—		1	17	—	
Gesund. Appendix . .	1	9	—		—		—		11	91

Tabelle 9 zeigt die Verteilung der Fälle im Hinblick auf das neutrophile Blutbild und die Lymphozyten. Innerhalb der Gruppe katarrhaler Appendizitiden trat kein Unterschied in der Verteilung bei verschiedener Länge der Krankengeschichte hervor, weswegen sie in der Tabelle in einer Gruppe zusammengefasst sind. Das Sammeln der Fälle des Materials wurde nach demselben Prinzip wie für die Fälle mit absoluter Leukozytose vorgenommen, um nur die Fälle mitzubekommen, die eine völlig sichere Diagnose besassen.

Ebenso wie bezüglich der Anzahl weisser Blutkörperchen weist auch das qualitative Blutbild weniger ausgesprochene Veränderungen bei der katarrhalischen Appendizitis auf. Nur bei 4 Fällen war ein typisches Infektionsbild mit Granulozytose, Linksverschiebung, Lymphopenie vorhanden. Bei diesen 4 Fällen fand sich auch eine An- oder Hypoeosinophilie. In nicht weniger als 10 Fällen fehlten alle sicheren Veränderungen im Hämogramm, abgesehen von einer Aneosinophilie bei einem Fall und einer Hypoeosinophilie bei 4 Fällen. Eosinophilie kam bei keinem der Fälle vor, hingegen fand sich bei einem eine Monozytose, die

andeuten kann, dass sich der Prozess in Rückgang befand. In den Fällen, in welchen im Hämogramm Veränderungen festgestellt wurden, waren diese relativ klein, was mit dem benignen Charakter der Appendizitis übereinstimmt. Die grösste Anzahl stabkerniger Zellen war 12 %, Jugendformen waren bei keinem Fall vorhanden und die ausgesprochenste Lymphopenie war 15 %. Dieses Ergebnis stimmt also ziemlich gut mit dem überein, was man erwartet hat bei einer leichten und gutartigen Entzündung, um die es sich hier handelte, zu finden.

Für die gangränösen, nicht perforierten Appendizitiden sind die Ergebnisse überraschender. Die ganze Anzahl von Fällen war 106 und von diesen wiesen 3 ein vollständig normales qualitatives Blutbild und weitere 4 nur eine Aneosinophilie auf. Wird die Leukozytenanzahl in das Hämogramm aufgenommen, so zeigt einer dieser Fälle immer noch ein normales Blutbild mit 8,800 weissen Blutkörperchen. Tabelle 10 zeigt die Blutbilder dieser 7 Fälle.

Tabelle 10.

Das Aussehen des Hämogrammes bei 7 Fällen von gangränöser Appendizitis mit unsicheren Veränderungen im qualitativen Blutbild.

Alter	Eosinoph. Leukozyt.	Myelo-zyten	Jugendl.	Stab. kern. Leukoz.	Segm. k. Leukoz.	Lympho-zyten	Monozyten	Zahl. d. Leukozyt.
56 Jahre	0	0	0	4	61	34	1	14,200
61 »	1	0	1	5	64	24	5	14,600
59 »	0	0	1	4	65	23	7	13.300
32 »	2	0	0	5	66	21	6	18,400
58 »	0	0	0	5	67	24	4	9,200
34 »	1	0	1	5	67	22	4	25,000
64 »	2	0	0	5	67	21	5	8,800

Überblickt man Tabelle 9 so ergibt sich, dass dieselbe Variation im Hämogramm bei verschiedener Länge der Krankengeschichte wie für die quantitative Leukozytenanzahl vorkommt, obgleich weniger ausgesprochen. Auch hier steht dieses Ergebnis im Gegensatz zu dem zahlreicher früherer Autoren. So schreibt LINDVALL, dass eine akute Appendizitis im Verlaufe von 24 Stunden praktisch genommen niemals etwas anderes als eine mässige Linksverschiebung bewirkt.

Die Unfehlbarkeit, die zahlreiche Autoren (LINDVALL, REIL, PROCHNOW u. a.) dem Hämogramm zuschreiben, d. h. dass ein vollständig normales Hämogramm eine akute Appendizitis ausschliessen soll, konnte in dem hier vorliegenden Material nicht ganz bestätigt werden. Von den 106 untersuchten Fällen mit gangränöser, nicht perforierter Appendizitis zeigte 1 Fall ein völlig normales Hämogramm und weitere 6 wichen nur durch eine quantitative Anzahl von Leukozyten und Hypoeosinophilie oder Aneosinophilie ab. Mit zwei Ausnahmen handelte es sich bei diesen Fällen um ältere Personen, weswegen das Alter hier möglicherweise eine gewisse Rolle spielen kann. In allen 7 Fällen hat es sich um hässliche gangränöse Appendizitiden gehandelt und besonders bei dem mit normalem Hämogramm, einem 64-jährigen Mann, war der Appendix total gangränös und eine Perforation schien unmittelbar bevorstehend gewesen zu sein. Nach der Operation erholte sich dieser Pat. schnell und wurde etwas später als eine Woche entlassen, was zusammen mit dem Fehlen einer Linksverschiebung gegen eine funktionelle Lähmung oder Ermüdung des Knochenmarkes spricht.

In der grössten Anzahl von Fällen wurde indessen das für eine purulente Infektion typische Hämogramm mit Granulozytose, Linksverschiebung u. s. w. vorgefunden, nämlich in 76.4 % und in weiteren 22.5 % sind Veränderungen innerhalb einer der Blutkörperchengruppen vorhanden gewesen. Jugendformen kamen bei etwas mehr als der Hälfte der Fälle vor, Myelozyten aber nur bei einem.

Die Frage danach welche der verschiedenen Blutkörperchengruppen im Hämogramm von SCHILLING den grössten Wert für die Diagnose besitzt wurde in der Literatur viel besprochen, verschiedene Autoren haben hierbei oft verschiedene Ansichten gehabt. Die Granulozytose im weiteren Sinne fällt ja in der Hauptsache mit der absoluten Blutkörperchenanzahl zusammen, wenn die Zunahme der Agranulozyten im akuten Stadium gering oder fehlend ist. Die Linksverschiebung liegt am nächsten zur Hand, da sie eine direkte Reaktion auf die Infektion ist und man der Ansicht ist, dass sie parallel zu deren Stärke auftritt. Im Material des Verfassers war eine Linksverschiebung in 93.4 % der gangränösen Appendizitiden vorhanden, bei $^1/_3$ derselben ist sie ziemlich gering und weist 7—15 % Stabkernige und Jugendformen auf. Es ergibt sich kein besonderer Unterschied der Anzahl von Fällen mit oder ohne Linksverschiebung bei verschiedener Krankheits-

dauer. Hingegen ist die Anzahl von Fällen mit ausgesprochenerer Linksverschiebung bei den Fällen mit kürzerer Erkrankungsdauer etwas höher, was möglicherweise andeuten kann, dass die Verhältnisse hier mit denen gleichgeartet sind, die sich für die reine Leukozytose ergeben haben, also geringer ausgesprochene Veränderungen je älter die Erkrankung ist.

Andere Autoren legen das Hauptgewicht auf das Verhalten der Lymphozyten. Die Anzahl der Lymphozyten sinkt bei eitrigen Infektionen, nicht nur relativ sondern auch absolut. Mit dem Abklingen der Infektion steigt dann die Lymphozytenanzahl wieder an und man erhält während des Heilungsstadiums eine Lymphozytose. Aber auch die Lymphopenie ist im Material des Verfassers nicht konstant, sondern sie fehlt in nahezu 21 % der Fälle, hiervon in zahlreichen von denen, die die grössten Appendixveränderungen aufweisen. Die Anzahl der Fälle ohne Lymphopenie steigt aber stark bei erhöhter Krankheitsdauer. Von den Fällen, bei welchen mehr als 24 Stunden zwischen Beginn der Krankheit und der Bestimmung liegen, haben nicht weniger als 50 % normale prozentuale Lymphozytenwerte. Der Gedanke, dass der Organismus, trotz der ausgesprochenen Veränderungen in der Appendix, die Krankheit in eine hämatologische Heilungsphase herübergebracht hat, ist aber nicht ganz abzuweisen. Das Material ist aber hier zu klein um aus der hier vorgenommenen Zusammenstellung die Ziehung sicherer Schlüsse zu erlauben. LANGE der das Hauptgewicht auf die Lymphopenie im Blutbilde der pyogenen Infektionen legt und deren grosse Bedeutung bei der Stellung der Operationsindikationen hervorhebt, formuliert indessen seine Schlüsse so: »Innerhalb von 24 Stunden ist immer eine Lymphopenie in einem für Appendizitis typischen Blutbild vorhanden. Nach 24 Std. kann indessen die Lymphopenie verschwunden sein und sogar ein Lymphozytose vorliegen. Eine Stütze für die Operationsindikationen ist innerhalb von 24 Std. eine Lymphopenie und Linksverschiebung, bei einer Anamnese über 24 Std. Lymphopenie. Bei frischen Appendizitissymptomen und Lymphozytose ist es nicht notwendig zu operieren.«

Die eosinophilen Leukozyten stellen die Gruppe im Hämogramm von SCHILLING dar, über welche die Ansichten am meisten auseinander gehen. Zahlreiche Autoren sind der Ansicht, dass die Aneosinophilie das Symptom darstellt, das die grösste Bedeutung besitzt und sein Fehlen spricht sehr stark gegen Appendizitis. STAHL setzt bezüglich der diagnostischen Bedeutung das Verhalten

der eosinophilen Leukozyten unmittelbar nach der Linksverschiebung. LANGE sagt, dass die eosinophilen Zellen meistens fehlen oder an Anzahl vermindert sind, doch seien Ausnahmen vorhanden und wenn eine Idiosynkrasie oder Eingeweidewürmer vorliegen, so kann man sogar eine Eosinophilie finden. REIL vermisst bei der Hälfte der Fälle seines Materials eine Aneosinophilie. Im Material des Verfassers verhalten sich die eosinophilen Leukozyten gemäss Tabelle 11.

Tabelle 11.

Das Verhalten der eosinophilen Zellen im Material.

	Normale		Hypoeosinoph.		Aneosinoph.	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
App. catarrhal.	5	24	7	33	9	43
App. gangr.[1]	6	6	24	23	73	69
» » c. perf. et peritonitis diff. . .	0		0		7	100
» » c. perf. c. abscess	0		0		6	100
Gesund. Appendix[2]	6	50	3	25	1	9

Die katarrhalen Appendizitiden zeigen auch hier eine geringere Gesetzmässigkeit als die schwereren Formen der Krankheit. 21 Fälle wurden untersucht und von diesen hatten 5 normale Eosinophilenwerte, während eine Aneosinophilie in 9 Fällen vorlag.

Bei den gangränösen, nicht perforierten Appendizitiden sind die eosinophilen Leukozyten vermindert oder fehlen in 91 % der Fälle. In 6 Fällen (6 %) war die Anzahl der eosinophilen Zellen normal und in 3 Fällen war eine Eosinophilie vorhanden. Von diesen 3 Fällen hatten 2 reichlich Oxyuris im Darm während der dritte Patient mit 9 % eosinophilen Leukozyten Asthma hatte.

Das Verschwinden oder die Verminderung der eosinophilen Zellen wird ebenso wie die Lymphopenie als ein toxisches Symptom aufgefasst; die meisten Autoren stimmen der Ansicht bei, dass die Aneosinophilie als ein Symptom für einen fortschreitenden Prozess anzusehen ist. Die verschiedenen Ergebnisse zu welchen die einzelnen Autoren in dieser Frage gekommen sind, müssen wahrscheinlich dem nicht wiedersprechen. In den drei Fällen im Material des Verf., bei welchen eine Eosinophilie vorlag, war

[1] 3 Fälle mit Eosinophilie 6 %, 7 % und 9 %.
[2] 2 Fälle mit mässiger Eosinophilie.

eine Ursache zu dieser in Form einer Idiosynkrasie (Asthma bronchiale) oder Eingeweidewürmern (Oxyuris) aufzufinden gewesen. Bei den 6 Fällen, die für die eosinophilen Leukozyten normale Werte hatten, war keine bekannte solche Ursache vorhanden; deswegen kann aber das Vorliegen von Eingeweidewürmern und besonders Oxyuris ebenso wie das Vorhandensein eines allergischen Zustandes nicht ausgeschlossen werden, da ja diese Erkrankungen nicht so selten sind, dass man sich ein Zusammentreffen nicht vorstellen könnte. Eine Abnahme der eosinophilen Zellen scheint deswegen in solchen Fällen vorliegen zu können, ohne dass sie im Hämogramm sichtbar wird, da wir ja nicht wissen, wie ihre Werte vor Beginn der Infektion gewesen waren. Ist dies der Fall, so nimmt aber der diagnostische Wert einer normalen Anzahl eosinophiler Zellen ab. Auch die diagnostische Bedeutung der Hypoeosinophilie scheint unsicher und schwer zu beurteilen zu sein. Unter den von Verf. untersuchten 12 Fällen mit sicher gesundem Appendix war eine Hypoeosinophilie in 3 Fällen vorhanden, ohne dass eine sichere Ursache hierfür aufzudecken gewesen wäre. Hingegen scheint der Aneosinophilie ein gewisser Wert für die Diagnose zugemessen werden zu können. In 68 % der gangränösen, nicht perforierten Appendizitiden fehlten eosinophile Zellen vollständig und bei dem einzigen Fall mit gesundem Appendix und Aneosinophilie lag eine andere akute Infektion, nämlich eine Angina tonsillaris vor. Bezüglich der Empfindlichkeit und als Indikator für die Intensität der Infektion scheint gemäss des Materials von Verf. die Aneosinophilie der Linksverschiebung unterlegen zu sein. Unter den 21 Fällen mit katarrhaler Appendizitis fehlten eosinophile Leukozyten in 9 Fällen, während unter 106 Fällen mit ausgesprochen gangränöser Appendizitis 24 eine Hypoeosinophilie und 6 eine normale Anzahl eosinophiler Zellen sowie 3 eine Eosinophilie aufwiesen.

Die untersuchten Fälle mit gesundem Appendix zeigten nichts Bemerkenswertes. Die Bestimmung des qualitativen Blutbildes wurde nur bei 12 Fällen ausgeführt und von diesen wiesen 11 ein völlig normales Hämogramm auf, der zwölfte betraf den oben angeführten Fall mit Angina tonsillaris.

Die verschiedenen Gruppen des Hämogramms zeigen also im Material des Verf. jede für sich relativ oft Abweichungen von dem was man erwartete zu finden. Wird es hingegen in seiner Ganzheit beurteilt, so zeigt es fast immer eine Abweichung vom Normalen, wenn eine akute Appendizitis vorliegt. Vollständig unfehlbar

scheint es indessen nicht zu sein. Es muss, wie alle Autoren auf diesem Gebiete hervorheben, als ein Symptom zusammen mit allen übrigen, beurteilt werden und ebenso wenig wie diese zeigt es eine hundertprozentige Sicherheit. Bei wenigstens einem der Fälle des Verf. war das Hämogramm, trotz eines gangränösen Appendix mit ausgesprochenen Veränderungen, vollständig normal. Man darf, wie bereits hervorgehoben, auch nicht vergessen, dass die Veränderungen im Hämogramm einen Ausdruck für die Reaktion des Organismus auf eine entzündliche Reizung im allgemeinen darstellen, ohne etwas über die Lokalisation des Prozesses auszusagen. Wie die meisten Autoren besonders hervorheben, gibt es kein für Appendizitis typisches Blutbild.

Die Ursachen dafür, weswegen die Leukozytose manchmal relativ wenig ausgesprochen ist oder sogar fehlt bei einer akuten Appendizitis, war Gegenstand von Untersuchungen, z. B. von MÜLLER. In seinem Material, das 640 Fälle umfasst, fehlte eine Leukozytose in 52, einer dieser Fälle wurde innerhalb von 24 Std. operiert, die übrigen hatten eine längere Krankengeschichte. MÜLLER stellte auf Grund seiner Erfahrungen bei diesem Material und Fällen aus der Literatur folgende Faktoren als wahrscheinliche Ursachen für die fehlende Zunahme der weissen Blutkörperchen zusammen: 1. Geringe Virulenz der Bakterien. 2. Geringe Durchdringbarkeit der Schleimhaut für das infektiöse Agens, was u. a. von KACZYNSKI (ref. nach MÜLLER) gezeigt wurde. 3. Die Krankheit befindet sich im Zeitpunkt der Untersuchung bereits im Rückgang. 4. Abgrenzung des Prozesses durch Abszessbildung. 5. Stürmischer Verlauf mit Lähmung der Organe, welche Leukozyten bilden. 6. Hohes Alter: »Immerhin nimmt die Appendizitis im höheren Alter eine Sonderstellung ein, bedingt durch die verlangsamte Reaktion des Altersorganismus, die natürlich auch eine geringere Labilität des Knochenmarks zur Folge hat« (FLÖRKEN und RIEMANN). 7. Periappendizitische Verwachsungen, die zum Teil auf der Lage der Appendix beruhen. Sie sollen das infektiöse Agens daran hindern in die Peritonealhöhle hinauszudringen, wo es schneller resorbiert wird und in die Blutbahn gelangt.

Von den 52 Fällen von MÜLLER hatten alle ausser einem eine Krankengeschichte von mehr als 24 Stunden. Diese Tatsache scheint MÜLLER nicht besonders zu beachten; obgleich die Dauer der Erkrankung wahrscheinlich eine ziemlich grosse Bedeutung als Voraussetzung dafür besitzt, dass die Zeit zur Ausbildung peri-

appendizitischer Zusammenwachsungen ausreicht, erwähnt MÜLLER diese keinmal bei der Besprechung des Problemes. Der Zusammenhang, der sowohl im Material von MÜLLER als auch in dem von Verf. zwischen der ausgebliebenen Leukozytenzunahme und der Länge der Anamnese vorhanden zu sein scheint, erweckt aber doch den Eindruck allzu ausgesprochen zu sein, um durch Zufälle bedingt zu sein, es sei, dass die Leukozytenanzahl während des ganzen Krankheitsverlaufes als normal angesehen wird oder eine Leukozytose während eines früheren Stadiums der Erkrankung vorhanden war und dann zurückgegangen ist, ist dieser Zusammenhang wahrscheinlich nicht ohne Bedeutung, wenn es sich darum handelt die Ursache der normalen Leukozytenanzahl aufzuklären.

Der Verlauf bei der Entstehung der infektiösen Leukozytose soll nach Annahme verschiedener Autoren, die sich ziemlich übereinstimmend über ihn äussern (SCHILLING, PAPPENHEIM, NAEGELI, STAHL u. a.) ungefähr der folgende sein: Die bei der Infektion gebildeten Toxine werden resorbiert und erreichen auf dem Blutwege das Knochenmark; sie reizen dieses zu erhöhter Tätigkeit, gleichzeitig wie sie einen Teil der Leukozyten durch ihre Toxinwirkung zerstören. Nach einer kurzen Hypoleukozytose antwortet der Organismus mit der Ausschwemmung bereits reifer Leukozyten und erhöht gleichzeitig die Produktion neuer Zellen an den Bildungsstellen. Die genannte initiale Hypoleukozytose wurde niemals beim Menschen festgestellt, man konnte diese aber im Tierversuch immer einige Minuten nach Beginn einer experimentellen Infektion beobachten und sie ist von sehr kurzer Dauer. Die hierauf folgende Leukozytose beruht in ihrer Grösse nur zum Teil auf der Stärke der Reizung und der Virulenz der Bakterien. Die Reizung und die Reizungsfolgen stehen hier ebensowenig wie bei anderen biologischen Geschehen in irgend einem quantitativen Verhältnis zu einander. Bei zunehmender Reizung erreicht die Leukozytose allmählich eine Stärke, wenn die Reaktion auf dieselbe maximal ist, um dann bei weiterer Reizung nicht mehr zuzunehmen oder, wenn diese zu stark wird, auf Grund einer funktionellen Lähmung oder Ermüdung wieder abzunehmen.

Die meisten Autoren geben als eine Ursache der geringen Erhöhung der Leukozytenanzahl eine kurze Krankheitsgeschichte an. Normale oder kaum erhöhte Werte zu Beginn der Erkrankung, nach einigen Autoren bis zu 24 Stunden, sollen deswegen kaum diagnostischen Wert besitzen, da die Erhöhung möglicherweise

noch nicht eingetreten ist oder noch keine Zeit gehabt hat höhere Werte zu erreichen. Gemäss des Materials von Verf. scheint indessen diese Steigerung in so kurzer Zeit zu erfolgen, dass man wahrscheinlich kaum mit dieser in der praktischen Arbeit rechnen muss. Wie die Tabellen zeigen, betrug die Anzahl der Fälle mit Leukozytenwerten unter 10,000 innerhalb von 12 Stunden nur 4.5 %, während die Anzahl von Fällen ohne sichere Leukozytenzunahme mit zunehmender Krankheitsdauer beträchtlich zunimmt. Der Fall, der die kürzeste Anamnese aufweist, ein 25-jähriger Mann, der 4 Std. nach Auftreten der ersten Symptome untersucht wurde, zeigte folgendes Blutbild:

Basoph.	Eosinoph.	Myeloz.	Jugendf.	Stabk.	Segm.	Lymph.	Mono.	Leukoz.
0 %	2 %	0 %	1 %	7 %	73 %	11 %	6 %	20,300

Bei der Mehrzahl dieser Fälle mit relativ langer Krankengeschichte war sowohl der Verlauf als auch die Symptome leichter als bei den Fällen, die früh zur Operation gekommen waren. Dies ist sicher einer der Anlässe dafür, dass diese Patienten damit gewartet haben den Arzt aufzusuchen. Die ausgebliebene Leukozytose kann möglicherweise hierin ihre Ursache haben. Gegen diese Annahme spricht aber der Operationsbefund, der zeigte, dass eine klare Entzündung vorgelegen hat, bei der Mehrzahl der Fälle mit schweren lokalen Veränderungen. Der leichtere Verlauf würde eine geringere Leukozytose, aber kaum das Ausbleiben einer solchen erklären können. Man kann auch nicht annehmen dass bei der Mehrzahl der Fälle eine Ermüdung oder Lähmung der Bildungszentra vorgelegen hat, da sowohl der Verlauf als auch die schnelle Gesundung nach der Operation in den meisten Fällen gegen diese Annahme spricht. Bei den Fällen, bei welchen auch die qualitative Blutbestimmung ausgeführt wurde, zeigt das Hämogramm, das dies nicht der Fall gewesen sein kann.

Das Alter spielt bei einem Teil der Fälle sicher eine beitragende Rolle, viele der Patienten waren aber relativ jung und es ergab sich keine starke Korrelation zwischen dem Alter und der Leukozytenanzahl.

Peritoneale Verwachsungen waren bei einem Teil der Fälle vorhanden, fehlten aber bei anderen und kamen ausserdem auch bei Fällen mit hohen Leukozytenwerten vor, weswegen ihnen kaum eine grössere Bedeutung zugemessen werden dürfte.

Dass die ausgebliebene Leukozytenzunahme mit den Resorptionsverhältnissen im Infektionsherd zusammenhängt, scheint indessen wahrscheinlich zu sein. Der unvergleichlich grösste Teil der Toxine bei einer Appendizitis wird sicher, wie die meisten Autoren hervorheben, durch das Peritoneum resorbiert. Zu Beginn der Erkrankung erreicht aber wahrscheinlich nur eine geringe Menge der Toxine und des infektiösen Materials die Peritonealhöhle. Die Schleimhaut des Appendix ist für diese Stoffe ziemlich undurchdringlich und auch die übrigen Wandschichten bieten sicher Widerstand. Auch bei stark gangränösen Appendizitiden, wo kaum mehr als die Serosa den Infektionsherd von der freien Bauchhöhle trennt, sehen wir ja auch nicht so selten geringe oder keine makroskopischen Zeichen einer Reaktion von Seiten des Peritoneums. Ausserdem legt sich oft ein Omentumlappen schützend um den Appendix und begrenzt temporär oder definitiv den Herd. Da die Anzahl weisser Blutkörperchen trotzdem so rasch nach Beginn der Entzündung zunimmt und oft hohe Werte erreicht, scheint darauf hinzudeuten, dass die das Knochenmark reizenden Toxine wenigstens teilweise in das Blut auf einem anderen Wege gelangen. Hierbei geht die Resorption wahrscheinlich zum grossen Teil, ebenso wie bei Entzündungen an anderen Körperstellen, durch die erweiterten Blutgefässe in und in der Umgebung des Infektionsherdes vor sich. Da diese Blutgefässe später, wenn sich die Infektion ausbreitet und eine Gangrän hinzu kommt, zum grössten Teil thrombosiert werden, nimmt diese Resorption ab oder hört sogar temporär völlig auf, so dass die toxische Reizung auf das Knochenmark nun wieder schwächer werden sollte. Das weisse Blutbild, das sich bei allen Anlässen als sehr empfindlich für die Stärke der Infektion erwiesen hat, würde da auf die verminderten Toxinmengen auf dieselbe Weise reagieren wei wenn die Infektion an Intensität abgenommen hätte. Auf diese Weise würde nicht nur die niedrige Leukozytenanzahl sondern auch die hohe Anzahl von Fällen mit normalem oder sogar erhöhtem prozentualen Lymphozytenwert, für die Fälle mit einer längeren Anamnese als 24 Stunden in 50 % des Materials von Verf., eine Erklärung erhalten können, die mit den Theorien über das Hämogramm harmoniert. Die erhöhte relative oder absolute Lymphozytose soll nach diesen Theorien bedeuten, dass der Organismus dabei ist die Infektion zu überwinden und dass die Krankheit in eine Heilungsphase eingetreten ist. Eine Abnahme der Toxinresorption oder vielleicht

sogar ein temporäres Aufhören derselben, wenn sie nicht länger durch die thrombosierten Blutgefässe geschehen kann und die Toxine noch nur in geringer Menge in das Peritoneum gelangen, könnte dann möglicherweise eine wirkliche hämatologische Überwindungs- und Heilungsphase veranlassen, der nichts im lokalen Prozess entspricht.

Aus der hier vorgenommenen Zusammenstellung scheint hervorzugehen, dass der diagnostische Wert der einfachen Leukozytenzählung in ziemlich hohem Grade darauf beruht, eine wie lange Zeit zwischen Beginn der Erkrankung und der Untersuchung vergangen ist. Für Fälle, die eine kürzere Anamnese als 24 Stunden aufweisen, erscheint die Leukozytenzunahme relativ konstant zu sein und eine normale Leukozytenanzahl würde also bei kurzer Krankheitsdauer ziemlich stark gegen eine destruktive Appendizitis und für ein Abwarten und Beobachtung des Falles sprechen. Ist der Fall älter, so scheint die Bedeutung eines normalen Leukozytenwertes hingegen geringer zu sein und erlaubt keine sicheren Schlüsse.

Wird die Leukozytenzählung mit einer Bestimmung des quantitativen Blutbildes nach SCHILLING kombiniert, so wird die Methode viel sicherer. Dass ein normales Hämogramm mit 100 % Sicherheit eine akute Appendizitis ausschliessen soll, scheint indessen nicht richtig zu sein, da im Material des Verf. ein Fall mit gangränöser Appendizitis vorhanden ist, der ein vollständig normales Blutbild aufweist und keine sichere Erhöhung der Leukozytenanzahl hatte (8,800).

Da indessen die Bestimmung des Hämogrammes teils relativ zeitraubend ist auf Grund dessen, dass die Schnellfärbung nicht angewandt werden darf und teils ein ziemlich erfahrenes Laboratoriumspersonal erfordert, ja eigentlich vom Arzt selbst ausgeführt werden sollte, ist sie leider nicht immer als Routinemethode zu verwenden. Als solche ist hingegen die leichtere und schneller auszuführende Leukozytenzählung wohl geeignet, weswegen man besonders bei kurzer Anamnese, die qualitative Bestimmung für zweifelhaftere Fälle reservieren kann.

Zusammenfassung.

Verf. hat eine Zusammenstellung über die Leukozytenzunahme bei 1,062 Appendizitisfällen und 129 operierten Fällen mit gesundem Appendix vorgenommen. Die Anzahl der Fälle ohne

Leukozytenzunahme war für das ganze Appendizitismaterial 15 % und für die gangränösen Appendizitiden 9 %. Bei Untersuchung des Materials im Hinblick auf die Länge der Anamnese ergab sich, dass die Leukozytose bei kürzerer Anamnese konstanter war. Die gangränösen, nicht perforierten Appendizitiden zeigten für Fälle unter 12 Stunden eine Leukozytenanzahl von über 10,000 in 95.5 %, während die entsprechende Zahl für Fälle mit mehr als 48stündiger Krankheitsdauer 55 % war. Entsprechende Verhältnisse, obgleich weniger ausgesprochen, ergaben sich für die katarrhalen Fälle. Von den Fällen mit gesundem Appendix ohne andere sichere Infektion, wiesen 11.3 % über 10,000 weisse Blutkörperchen auf.

In 151 Fällen wurde auch das qualitative Blutbild bestimmt und das Hämogramm von SCHILLING aufgestellt. In diesem scheint die Linksverschiebung die am meisten konstante Veränderung zu sein und war in 93.4 % der Fälle mit gangränöser Appendizitis vorhanden. In einem Fall war das Hämogramm völlig normal, trotzdem eine stark gangränöse Appendizitis vorlag und in weiteren 6 war nur eine Zunahme der absoluten Leukozytenanzahl und eine Abnahme der eosinophilen Zellen vorhanden.

Bei kurzer Krankheitsdauer scheint also die einfache Leukozytenzählung eine gewisse Bedeutung für die Diagnose einer Appendizitis zu haben, während man bei längerer Anamnese keine sicheren Schlüsse ziehen kann. Bestimmt man auch das qualitative Blutbild nach SCHILLING, so wird der diagnostische Wert bedeutend grösser. Diese Bestimmung ist aber ziemlich zeitraubend und erfordert Erfahrung, weswegen sie nicht immer als Routinemethode anwendbar ist. Als solche ist indessen die einfache Leukozytenzählung geeignet, während die qualitative Differentialzählung besonders bei kurzer Anamnese für solche Fälle reserviert werden kann, bei denen immer noch Zweifel über die Diagnose vorhanden sind.

Die Veränderungen im Hämogramm sagen nichts über die Lokalisation eines entzündlichen Prozesses aus, sondern müssen immer zusammen mit den übrigen Symptomen beurteilt werden.

Summary.

The writer has made a statistical account of the leukocyte increase in 1,062 cases of appendicitis and 129 operated cases with a healty appendix. The number of cases without leuko-

cytosis was 15 % for the whole appendicitis material and 9 % for cases with gangrenous appendicis. In examining the material in reference to the length of history, leukocytosis was found to be more constantly present where the history was short. The gangrenous non-perforating cases of appendicitis showed for cases under 12 hours standing a leukocyte count of above 10,000 in 95.5 % while the corresponding figure for cases with more than 48 hours' history was 55 %. Similar conditions though less well marked were in evidence in the catarrhal cases. Among the cases with a healthy appendix without any other definite infection 11.3 % had a leukocyte count of more than 10,000. In 151 cases the qualitative blood picture was also ascertained and a SCHILLING's haemogram made up. A leftward displacement was the most constant change here and was present in 93.4 % of the gangrenous cases. In one case the haemogram was perfectly normal in spite of well marked gangrenous changes in the appendix and in still another 6 cases there was only increase in the absolute number of leukocytes and a reduced number of eosinophil cells.

It would appear therefore that with an appendicitis of short duration a simple leukocyte count is of some definite value for the diagnosis while with a history of longer duration we are unable to draw any definite conclusions from a normal leukocyte count. With an additional qualitative blood picture according to SCHILLING the diagnostic value of the blood count is much enhanced. Since the taking of such a blood picture takes a fairly long time and claims some experience it cannot always be used as a routine method. For such purpose however a simple leukocyte count is well adapted while a differential count, particularly where there is a short history, may be reserved for such cases where the diagnosis is still doubtful. Changes in the haemogram give us no information as to the localisation of some inflammatory process but must always be judged in conjunction with other symptoms.

Résumé.

L'auteur a collationné les chiffres de la leucocytose de 1,062 cas d'appendicite et de 129 cas opératoires où l'appendice était sain. La proportion des cas sans augmentation des leucocytes a été de 15 % pour l'ensemble des appendicites, et de 9 % pour les appendicites gangréneuses. L'étude du matériel du point de vue de la longueur de l'anamnèse a fait ressortir que la leu-

cocytose était plus constante lorsque l'histoire du cas était courte. Les appendicites gangréneuses de moins de 12 heures ont présenté dans 95.5 % des cas une leucocytose supérieure à 10,000, tandis que ce chiffre n'a été atteint que dans 55 % des cas lorsque l'anamnèse dépassait 48 heures. Il en allait de même, bien que de façon moins accentuée. dans les appendicites catarrhales. Dans 11.3 % des cas d'appendice sain sans autre infection démontreé il y avait plus de 10 000 globules blancs. Dans 151 cas on a aussi recherché l'image qualitative du sang et établi l'hémogramme de SCHILLING. Dans ce dernier la déviation vers la gauche semble être la modification la plus constante: elle a été trouveé dans 93.4 % des appendicites gangréneuses. Dans un cas l'hémogramme était complètement normal en dépit de fortes lésions gangréneuses de l'appendice, et dans 6 autres il n'y avait qu'une élévation du nombre absolu des leucocytes, avec un abaissement de celui des cellules éosinophiles.

Dans une maladie de courte durée la simple numération des leucocytes semble donc revêtir une certaine signification pour le diagnostic de l'appendicite, tandis qu'en présence d'une anamnèse de quelque longueur on ne saurait tirer des conclusions certaines d'un chiffre normal des leucocytes. Si l'on recherche également l'image qualitative du sang à la façon de SCHILLING la valeur diagnostique de l'examen augmente considérablement. Mais cet examen prend passablement de temps et réclame une certaine expérience, aussi n'est-il pas toujours utilisable à titre de méthode courante. Comme telle c'est en revanche la simple numération des leucocytes qui convient tandis que le compte différentiel qualitatif, surtout devant une anamnèse courte peut étre réservé aux cas où le diagnostic continue à étré douteux. Les modifications de l'hémogramme ne disent rien quant à la localisation du processus d'inflammation mais doivent toujours étre interpréteés dans le cadre des autres symptômes.

Literaturverzeichnis.

ARNETH: Deutsch. Arch. Klin. Med. 99.
—, Die qualitative Blutlehre, Berlin 1921.
ASCHER: Zit. Ztr. Org. ges. Chir. 54. S. 370.
ASCHOFF: Der appendizitische Anfall, seine Aetiologie und Pathogenese, Berlin 1930.
CARLSON-WILDER: Arch. Surg. 30 S. 325. 1935.
CLAIRMONT: Arch. klin. Chir. 148 S. 620.

Coste: Münch. med. Wschr. 1904.
Curschmann: Münch. med. Wschr. 1901.
—, Münch. med. Wschr. 1902.
Da Costa: Tr. Am. S. A. 1910.
Desmarest: Presse méd. 128 S. 625 1924.
Federmann: Arch. klin. Chir. 75 S. 962 1905.
Feil-Beck: J. A. M. A. 109 S. 1781 1937.
Finney: Surg. Gyn. Obst. 56 S. 360 1933.
Flörken-Riemann: Ref. nach Müller.
Gernegross: Münch. med. Wschr. 1903.
Harter-Lyons: Surg. Gyn. Obst. 56 S. 182 1933.
Hellström: Acta chir. scan. Suppl. LII 1937.
Hering: Zbl. f. Chr. 19 1932.
Hudson-Chamberlain: Journ. pediatr. 15 S. 408 1939.
Jakoblevic-Brust: Ref. Z. Org. ges. Chir. 1940.
Kaczynski: Ref. nach Müller.
Kothe: Dtsch. Ztschr. Chir. 88 1907.
Lange: Med. Welt. 10 S. 1801 1936.
Lindvall: Nord. med. tidskr. 16 S. 1181 1938.
Longridge: Lancet 1902.
Müller: Bruns Beitr. klin. Chir. 155 S. 694 1932.
Naegeli: Zit. nach Stahl.
Pappenheim: Zit. nach Stahl.
Pribram: Münch. med. Wschr. 82 S. 942 1935.
Prochnow: Arch. klin. Chir. 166 S. 160 1931.
Rehn: Münch. Med. Wschr. 1903.
Reich: Bruns Beitr. klin. Chir. 41.
Reil: Über die Bedeutung des weissen Blutbildes in der Differentialdiagnose der Appendizitis. Inaug. Diss. Kiel 1936.
Schilling: Das Blutbild und seine klin. Verwertung, Jena 1926.
Seifert: Münch. med Wschr. 1933 S. 1.
Smith: Canad. med. Ass. J. 41 S. 138 1939.
Sonnenburg: Dtsch. med. Wschr. 1906 S. 1604.
—, Arch. klin. Chir. 81: II S. 320 1906.
—, Dtsch. med. Wschr. 1907 S. 14.
—, Dtsch. med. Wschr. 1911 S. 15.
Sprengel: Dtsch. med. Wschr. 1904.
Stahl: Arch. klin. Chir. 128 S. 655 1924.
Troell: Acta chir. scand. 59 1926.
Wassermann: Münch. med. Wschr. 1902.
—, Arch. klin. Chir. 69.
Wideröe: Nord. med. tidskr. 4 1932.

"Closed Osteosynthesis", with Special Reference to War Surgery.

By

Dr. RAOUL HOFFMANN,

Geneva (Switzerland).

For several years we have been working with a new apparatus avoiding an open operation, and which, by means of the transcutaneous attachment of "hand-holds" (or as we shall refer to them, "grips") to the bone, at a distance from the fracture itself and the consequent hematoma, permits:

a) *Direct external manipulation* of all long bone fractures (if necessary under the X-ray screen).

b) The *rapid immobilization* in any required position by the tightening of two "ball and socket joints" on an external coupling bar.

c) If need be, the *secondary correction* of this position as often as necessary, until the formation of callus.

d) The *mobilization of neighbouring articulations* throughout the duration of the treatment.

In brief, we have obtained practically the same exactness of reduction, and at least, the same solidity of fixation as can be secured by the open form of Osteosynthesis. There is, besides the added advantage of leaving no foreign body embedded in the bone, and that of being able to control the progress of the consolidation by intermittently loosening the joints of the apparatus.

The indications are: 1) *Closed fractures, difficult to reduce or keep reduced,* and 2), above all, *compound fractures,* because in this latter type of fractures, including those of the elbow, knee and tibio-tarsal joint, the apparatus produces a true immobiliza-

tion, which is the fundamental principle in the treatment of all actually infected fractures, or of those which may harbour infection. Likewise the patient can be *transported very much earlier* than by the continuous extension method. (Important in war surgery).

Finally, in open bone surgery, whenever it is essential to remove interposing tissue, to graft a pseudarthrosis, to perform a resection or an osteotomy (orthopedic surgery), the combination of the apparatus along with the surgical operation is extremely advantageous. (In this case it is also placed externally by the transcutaneous route).

We shall refer further on to the other possibilities of use which still exist.

The idea of the apparatus was taken from the "Fixateur Externe" of Lambotte, but it is simplified and is adapted to the transcutaneous technique.

The "Detection" of the Skeleton.

The detection of the bones hidden under the soft layers of the skin and muscle is the corner-stone of our technique. The method of procedure varies with the location of the fracture, i. e. at the diaphysis or at the metaepiphysis.

a) *Diaphysis* — This is the most original part of the technique. The problem of reaching a deeply-seated part of the skeleton, even though it should be covered with a thick layer of soft tissues, has been adequately solved by the use of a special and very simple "guide" and by "*tangential probing*" followed by "*cross-probing*".

The "guide" (Fig. 1) is a metallic bar very nearly rectangular in shape, formed by two symmetrical plates of 110 × 30 × 5 mm which are united by two short screws. It terminates at each end in a small "ear shaped" prolongation which serves as a convenient grip for the fingers of an assistant. Grossly, it has the shape of the "hand-holds" or "grips" which we have mentioned in the opening few lines of this article, but is not provided with the special "ball and socket joint" attachment (See below). There are five vertical cylindrical openings on this "guide" for the passage of drills and screws. We make use of two different guides: on one the cylindrical openings are 3.5 mm in diameter, corresponding to thick drills and screws; on the second they are 2.5 mm in diameter thereby allowing for the use of drills and screws

of that size, for children mostly. Finally, near its ends the "guide" is provided with rectangular vertical notches which are used for the "cross probing".

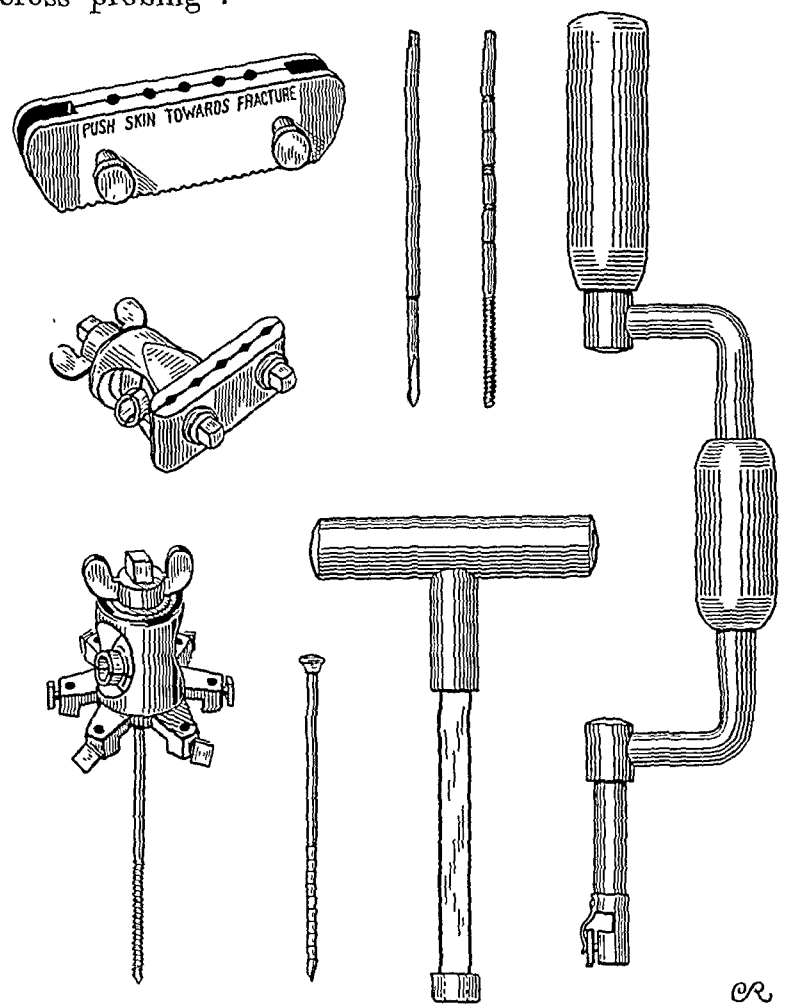


Fig. 1. *Left:* "guide", "grip", "star", nail.
Right: drill, bone-screw, tubular key, wimble.

Note — "Guide" and "grips" are available in lesser size too, for children, and for clavicle, radius and ulna in adults. Drills and bone-screws are available in 2 different diameters: 3.5 and 2.5 millimeters (caliber 3.5 is the most usual). The perforating part of the drills is of three lengths, according to diameter of bones. Screws are 13, 10 and 8 cm in length.

Technique (Fig. 2): The operator first endeavours to locate the approximate position of one of the bone fragments, both superficially and deeply, by free-hand probing with four long injection needles, as used for local anaesthesia, or with special sharp-edged needles, probing the bone tangentially, in such a way as to place 4 landmarks. This represents the first step in the orientation (Fig. 2, left).

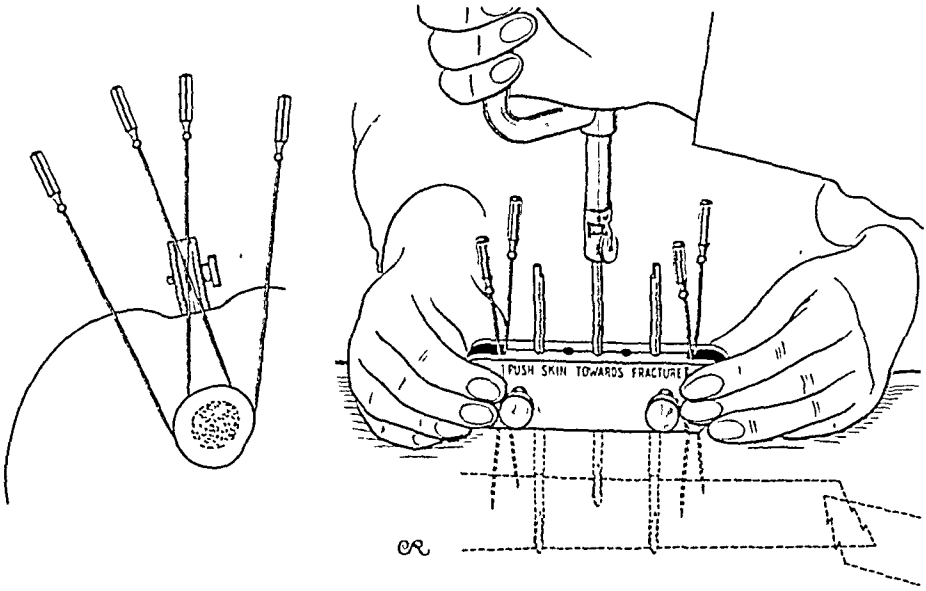


Fig. 2. *Left:* "*Detection of the skeleton*" by "tangential" — and "cross-probing", to put canals of guide in line with bone.
Right: Drilling the bone and "mooring the guide" at the same time, by inserting three drills (always *three!*).

Note. — Right, the four "tangential" probes have already been removed and therefore do not appear.

He then places the "guide" on the skin between the pin landmarks, and the assistant holds it strongly applied all the time to the soft parts. The limb, too, must be carefully immobilized. (In Fig. 2, right, the four pin landmarks are *not* represented.)

At the same time, if needed, the assistant carefully and lightly pushes back the skin in the direction of the fracture. This is carried out by the "guide" itself which has transverse ridges on its undersurface. The reason for this movement is to prevent the later pulling of the skin on the screws when the shortening of the limb has been corrected. The skin is displaced in like manner, i. e. toward the fracture, in case of application of a Kirschner wire or an "ice-tong".

We now come to the essential manoeuvre, the second part of the orientation, that of "cross probing". The surgeon inserts *diagonally* four needles through the rectangular notches near the ends of the "guide" in attempting to make contact with the bone (Fig. 2 left and right).

As soon as these four needles are in contact with the bone, he knows that the "guide" is correctly placed above the underlying bone, because the "guide" is, in a manner of speaking, somewhat standing on the bone with four feet, in the form of a trestle. From

this moment on, the axis of the cylindrical canals of the "guide" are in line with the bone, and the drills which are subsequently inserted through these canals will of a necessity reach the bone, no matter how deeply placed the bone may be.

b) *Meta-Epiphysis* — The probing here is confined to the free-hand bounding, by means of needles, of the area which will receive the "star shaped grip" (Fig. 1, below and left; Fig. 6 and 7), the only one which can be used for cancellous bone. A slight further probing will permit the insertion at the correct spots of the particular type of nails used for this "grip", a sort of "barbed-wire" nails. We shall return to a full description of this later on.

Thus, we have perfected a simple and sure method, of reaching any bone without the necessity of laying it bare by incision. The "bone puncture" becomes comparable, through its facility of use, to a "venous puncture".

Fixing of Straight "Grips" for the Diaphysis

(Figs. 2—5).

As soon as the "guide" is correctly placed between the landmarks, and the surgeon assured, through cross-probing (the "trestle"), that the vertical canals are exactly directed toward the bone, three drills (always three, never two!) are inserted through these canals and through the soft tissue into the bone until they reach and pass the compact layer on the far side of the bone. Incidentally, the drills cannot go very much beyond that deep surface, because their lower ends, made for drilling, are of a smaller calibre than the top ends, which are constructed in such a way as to be guided by the canals.

Henceforth the "guide" is fixed, provisionally but solidly, to the bone and the rest of the operation will continue without difficulty. — We can say that its success is assured at the time of the insertion of the third drill, or rather, really after the second drill has been placed, since once this has been accomplished, the third drill is bound to fall into line. Actually it is not very difficult to reach the bone with two drills! This *"mooring" by the three drills* is however the key to the method.

The next step (Fig. 3) is the replacement of the drills by the screws which are likewise guided directly to their mark by passing through the canals. There is no difficulty encountered at this point since the screws are placed *singly* and the "guide" remains solidly

anchored all during this procedure. (Of course, the assistant, too, is holding, throughout the "guide" immovably applied to the skin.) The same *wimble* which was used to drill the bone, serves to extract the drills (at this point it is convenient to tighten the lateral screw on the lower part of the wimble) and to drive in the bone-screws. The bone-screws are provided with small marks, throughout their length, one centimeter apart — much in the way of ureteral catheters — which enable the operator to control accurately their progression whilst introducing them by means of the wimble.

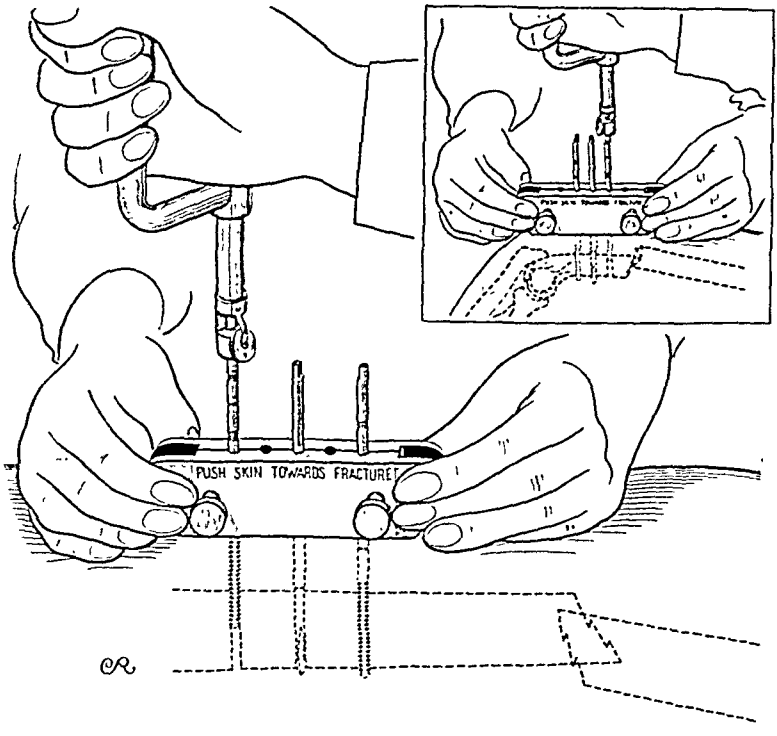


Fig. 3. Replacing drills, one by one, by two or three blunt bone-screws, which automatically reach the holes in the bone by virtue of the "guide".

Inset: Same procedure on a very short bone end, through three "central" holes of the guide.

Moreover, the screws are *blunt*, and therefore non-offending to the soft parts, should they even project somewhat more than necessary beyond the bone.

Note: Usually we only replace two of the drills with screws and merely remove the third drill. This leaves a small, useless hole in the bone which is of no importance. (See Figs. 4 and 5) — However, if greater solidity is desired e. g. in the femur, three screws may be used. Besides, nothing should prevent the use of four or even five screws in some — rather exceptional — cases.

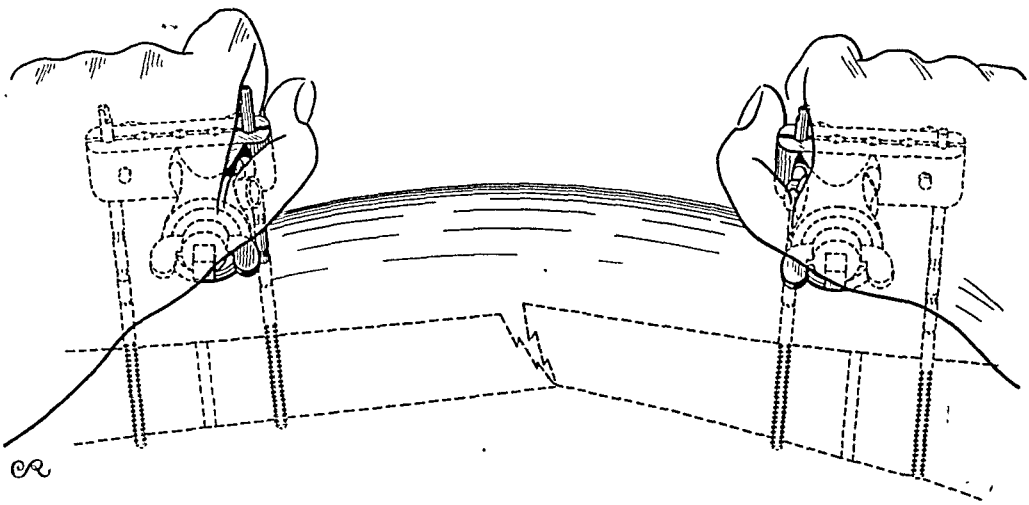


Fig. 4. *Reduction of fracture.* "Grips" have been screwed to upper part of bone-screws, and fracture is being reduced by "direct external manipulation".

In most cases an assistant exerts simultaneously a strong pull in axis of limb, preferably by means of mechanical appliances.

Note: Only two screws have, here, been inserted in each fragment, but had it been necessary, three could have been used just as well, or even four of five.

Following this we remove the "guide" which has played its part, and replace it by the "grip" (Fig. 1, left; Figs. 4, 5, 7) which has the "ball and socket" type of joint on its side. We shall refer to this as the "joint". The "grip" is formed of two steel plates of 57 × 20 × 5 mm, held fast to one another by two short strong screws. In loosening these screws we disjoin the plates a bit and can attach them laterally to the *upper part* of the two, three or more screws which were placed into the bone. Vertical grooved ridges on the inner surface of these plates permit them to close solidly on the screws. (Inset of Fig. 3 shows that where the available space on the bone is very limited, the "moor-ing by three drills" can be done through the central canal of the "guide" and the two supplementary canals close by. In such a case the cross-probing is executed through the remaining cylindrical canals instead of the rectangular notches at the ends of the "guide". The drawing shows the act of substituting screws for the drills, as usual.

When a second "grip" has likewise been placed on the other fragment of the fracture, the surgeon proceeds with the *reduction* (Fig. 4). He can now externally manipulate the bones to his liking, in any direction whatever. If the case is difficult he must apply a strong traction in the axis of the limb using e. g. an or-

thopedic table, a pulley, or the excellent "Lever of Lambotte" with the perineum as fulcrum: it is this last apparatus that appears the most practical to us.

Fixation (Fig. 5) is obtained by introducing a rigid steel bar, 8 mm in diameter, through the "joints" which are then closed solidly on the bar. This bar can just as well be put into position before the reduction process. Its presence in no way hinders the action of reduction.

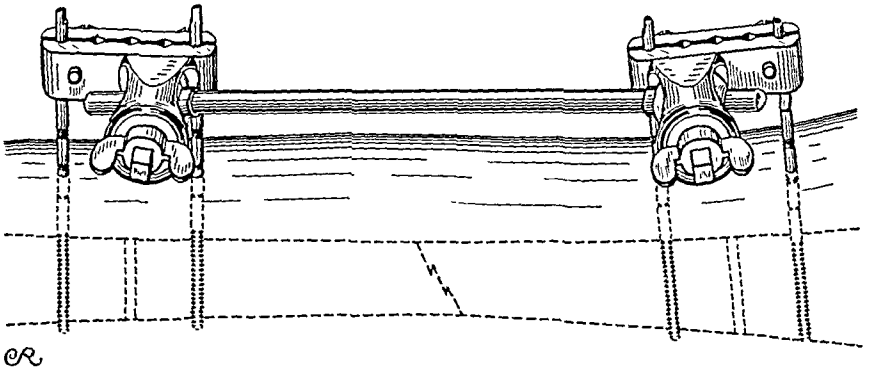


Fig. 5. *Fixation of fracture.* The "ball and socket joints" of the "grips" have been tightened on rigid coupling bar, first by hand and ultimately by strong tubular key.

Note. By loosening joints, position may be secondarily corrected as often as required.

The tightening of the bar within the "joints" does not require long description. At first it is done by the fingers, under the fluoroscope screen if necessary, since the screws of the "joints" are of the "wingscrew" type. We then complete this tightening by use of a tubular key, which produces a hold so powerful, that the systems is much more solid than a Lane or Sherman plate.

Note: The short bars have a diameter of 8 mm and are easily placed in the "joints". The long bars (some of which may be 40 cm long) are reinforced in the middle part where they attain a diameter of 10 mm, and must be introduced before reduction by a to and fro movement. However, we may remove one of the "grips", place the bar in the two "joints" and then put back the "grip". This only requires a few moments. It is in this manner that we usually proceed with the non-rectilinear bars: In fact, we have bars which are doubly bent in the shape of a bayonet, and are used for the humerus (on this bone, because of the radial nerve, it is necessary to attach the upper "grip" to the external surface of the arm, and the lower "grip" to the posterior surface) or at times for the clavicle. Other bars, bent at right angles, are used for the elbow, and some others bent at 135° for sub-trochanteric osteotomies (Fig. 7).

The range of motion of the "joints" is about 60°, thus permitting the compensation for faults, necessarily made before reduction in the approximate alignment of the "grips" which do not at all need to be placed in a straight line. (Fig. 5.) It is only for considerable divergencies (humerus, elbow, etc.) that we resort to the bent bars.

Practical Points: Always choose drills in which the perforating part exceeds by a little bit the diameter of the bone to be drilled. *Before* the operation make certain that the screws can pass easily through the "guide", since old screws, which have repeatedly been used, are at times slightly bent, and must carefully be made straight again. Besides, keep the two screws of the "guide" itself well tightened: a most important point!

Fixing the "Star-Shaped Grips" for the Meta-Epiphyses

(Fig. 1 left, bottom; Fig. 6).

The usual straight form of grip would be too long for the meta-epiphyses, and their parallel screws would not be secure in the cancellous bone. In this case the "grips" have the shape of a star (5 cm in diameter) and the principle is that of converging anchorage. The "joint" is situated on the top part of the apparatus. From the lower surface there is projecting a central screw, 11.5 cm long, which is screwed by hand, much in the way of an ordinary drill, into the center of the bony area which has already been determined by simple probing. (Sometimes it will be necessary to hammer this central screw into the bone through its superficial shell and for this purpose, the heavy tubular key is applicable.) We screw it in thoroughly, then verify the position by probing through the six small oblique holes of the "grip". These are 3 mm in diameter, and are at the points of the star. That way one determines which holes will be convenient for the insertion of the nails. There are always two or three at least whose axis falls in the chosen area for the anchorage and this is sufficient. It is through these chosen canals that we hammer the stainless steel barbed nails which converge toward the central screw but never quite reach it. We may complete the operation by tightening these nails through the means of bolts situated on the points of the star, or by simply fastening one or two small special "straps" (see §§ 3 and 5) to the nails, exactly under the points of the star.

In this way the "grip" is solidly anchored to the cancellous bone by "inalterable triangles". We see how easy it is to anchor a "star" to the large trochanter, to the external condyle of the femur, to the antero-medial surface of the upper part of the tibia, to the external surface of the calcaneus, or on the sloping superior external surface of the head of the humerus. (In this latter location avoid encroachment on the joint or on the nervus axillaris!)

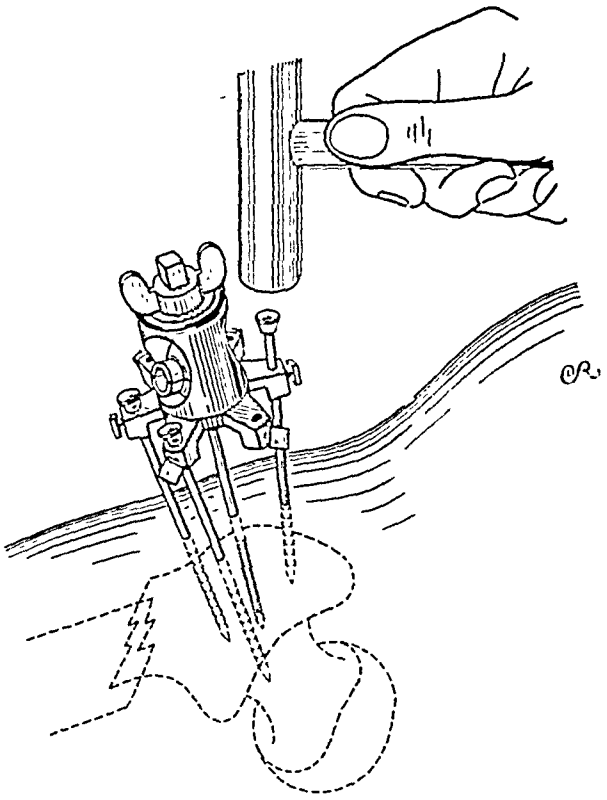


Fig. 6. *"Star" being fixed to metaphysis.*

Note. The central screw has been driven deeply into cancellous bone by hand, using the star itself as handhold. Two to four "barbed-wire nails" are being hammered into bone. They may be tightened ultimately by means of short screws at ends of star, or by fastening "straps" to nails under points of star.

On the other side of the fracture or wounded joint we usually fix a straight "grip" to the shaft. The reduction, fixation and the eventual secondary corrections offer no peculiarities.

For the clavicle and the radius in adults, as for some of children's bones, we use "grips" of a lighter weight. Their "ball and socket joints" are only 12 mm in diameter. The coupling bars are proportionately reduced in size. The "guide", also smaller in size,

is suited to the drills and screws which in this case are 2.5 mm in diameter. Generally, we only place two screws on each fragment. We have, as yet, not constructed the "star-shaped grip" for use on children.

Remark: We are sure to be asked why in cases of the diaphysis the drilling and screwing are not done in a single step with screws provided with special points. The reason is that until now, stainless steel has lacked the necessary strength to drill the bone accurately. Besides, when one pierces a resistant cylindrical bone, that portion of the screw which is engaged in the outer compact layer can possibly begin to slide when the point reaches the deeper compact layer on the opposite side of the bone. This would certainly affect the solidity of the fixation.

In addition, as we have already noted, we use a little "trick" in always inserting *three* drills at the very beginning into the bone. This immediately moors the "grip" to the bone and then permits the screws to find the holes drilled for them quickly and automatically. The process in two steps is safer, and its rapidity leaves nothing to be desired. Until we receive proof of the contrary, we shall continue to prefer this method. Last but not least: this method enables us to use blunt screws, whose advantages are obvious.

A few Details on the Transcutaneous Use of the Apparatus on Different Bones

(Fig. 7).

The fixing of a straight "grip" to the anteromedial surface of the *tibia* is particularly easy since this bone is subcutaneous and very easily felt. This is the ideal bone to begin with if one wishes to learn the technique. However, we must be aware of the fact that even here it is necessary to hold scrupulously to the prescribed technique without omitting any step, since it is astonishing to find that the short lower fragment is always deeper than the surgeon imagines it, from the external appearance (edema!).

The *femur*, on the other hand, is much more accessible than one would at first believe. It is voluminous, and, from the anterior or antero-lateral side, the overlying muscles are not especially thick. The manipulation of its *shaft* is of no special interest.

The *supra-condylar fractures* of the femur, where it is so difficult to bring the inferior fragment forward by the usual means, may be reduced successfully if one places the "star" on the lateral surface of the external condyle. In a very rebellious case it would be permissible to place temporarily a second "star" on its anterior surface just above the knee-cap. This "star" would furnish an

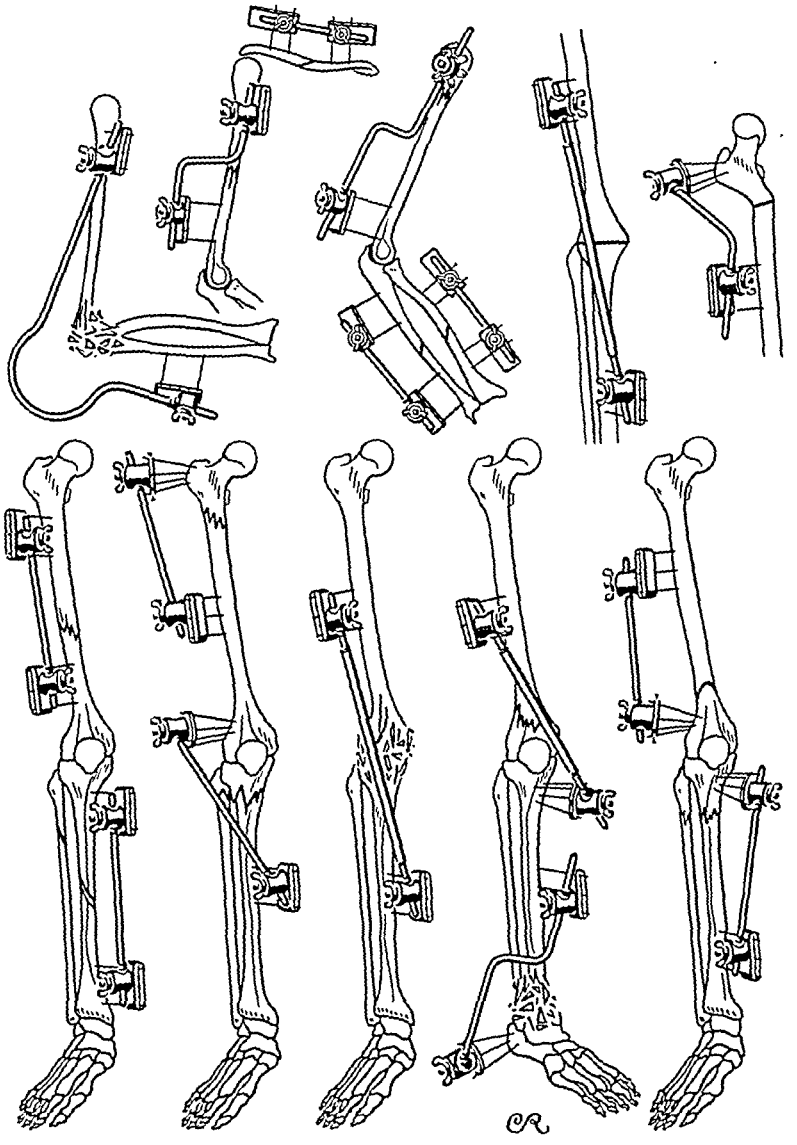


Fig. 7. Chief modes of transcutaneous use of apparatus.

extremely powerful additional hold, and should be immediately removed, as soon as the reduction has been accomplished. The operation would remain infinitely less grave than the open type of intervention.

When it is the *knee itself* which must be immobilized, one can either use two straight "grips" placed some distance apart on the shafts of the femur and tibia, or couple a straight "grip" with a "star", the latter being placed near the knee, above or below it.

In the serious compound fractures of the *tibiotarsal articulation* (war surgery), we can immobilize this joint by fixing a straight "grip" to the antero-medial surface of the tibia and a "star" to the external surface of the calcaneus, and uniting them by the bayonet-shaped bent bar.

The *clavicle* is easily manipulated under local anaesthesia. We reduce and fix the fracture with the patient either seated or standing behind the X-ray screen. Experience has taught us to caution the patient against using too freely his arm in the following weeks, otherwise the skin of the shoulder, pulling on the lateral screw, can be irritated.

The punctiform scars on the supple skin of the shoulder are only slightly visible after a time, so that the apparatus can likewise be used when the esthetic question is of importance. However, we frankly admit that the indications for the clavicle by this method are rather rare.

As regards the diaphysis of the *humerus*, we have already stated that the upper "grip" must be laterally placed, and the lower one, posteriorly. The operation is conveniently performed under local anaesthesia.

Up to the present, we have successfully done this operation six times. In the first case, we had a pseudarthrosis in which a graft was inserted. The second case was a threatening pseudarthrosis; the third and fourth cases were simple closed fractures. The fifth case was one in which we had to free operatively the radial nerve which was paralyzed because of being stretched on the distal fragment of the fracture. Here, as in the first case, we made an incision between the two "grips" with which we were at no time in contact.

The sixth case was that of a severe fracture in a badly shocked woman, wo had besides an open fracture of the skull. After a fortnight we placed the "grips" under local anaesthesia, not removing patient from her bed, and made her much more comfortable than by any other means of fixation. She made a good recovery.

In the *upper humeral fractures* a "star" is placed on the sloping superior external surface of the cephalic fragment. Experimentation on a corpse has shown us that it is not difficult to keep from penetrating the articular capsule. Nevertheless, in the immediate neighborhood of the joint one must be careful, and there it is advantageous to remove the apparatus very early. It will often be seen that through the excellent hold that a "star" secures on the upper, short fragment, which is usually very stubborn to reduction by ordinary methods, one can secure a very efficacious

interlockage. Further on we shall speak of the apparatus in its *purely reductional capacity.*

For *compound fractures of the elbow* we advise to place the brachial "grip" on the posterio-inferior surface *or* the supero-external surface of the humerus, and the fore arm "grip" on the ulna. A long bent bar unites the two. It is advisable that this be of iron and not tempered steel, so that the surgeon may model it beforehand according to the position desired for the elbow.

In the fractures of *both bones of the fore arm* the apparatus is particularly useful since it permits the *separate and yet simultaneous* manipulation of the four bony fragments. Thus the principal difficulty of treatment of these fractures is overcome. We know, in fact, with what deplorable facility one of the fractures becomes displaced while the other fracture is being set. This even occurs in the open form of reduction. In addition, once the "joints" of the apparatus have been locked, we can verify if the pronation and supination movements are unhindered. Should there be anything wrong, it is a simple matter to correct the position of the fragments by unlocking the joints until the movements become normal.

In one case treated by another surgeon, after installation of the apparatus only on the ulna, the position of the radius appeared so good, on the X-ray film, that we deemed it unneccessary to touch the second bone. However, a synostosis of the four fragments finally appeared, showing us that it would have been better a policy to do the complete operation by attaching the apparatus to the radius as well as to the ulna.

The *radius* is only easy to reach with the screws if one proceeds carefully, and scrupulously follows the technique. This is so because toward the upper part of the limb, the enveloping soft parts are relatively thick in comparison with the thinness of the bone. We must also be very careful of the deep branch of the radial nerve at the uppermost part.

In cases of the fore arm we naturally use thinner screws as a rule, of 2.5 mm, and "grips" of a smaller make, especially on the radius.

Precautions to take: The only real danger of this method is that of infection. However, from intensive use of KIRSCHNER's wire we have learned to reduce this to a minimum.

The skin must be in perfect condition before the operation.

The leg, especially, should be regularly cleaned with antiseptics for several days before the operation and held on a raised splint with continuous extension if possible. This practice allows any circulatory trouble, superficial and deep, to improve, thereby increasing the vitality of tissues.

The holes made by the screws are immediately covered by antiseptic gauze, preferably *xeroformgauze*, which does not corrode metal but rather protects it from oxidation, and leukoplast, in such a way that there is no danger of contamination during the reduction, even in the X-ray room.

As soon as the reduction is achieved, we lift the small dressings to make very certain that no part of the skin has been stretched by a screw or a nail despite the precautionary step taken during the operation, i. e. the gentle displacing of the skin by the "guide" in the direction of the fracture. If there is evidence of stretching, we make a short cut of a few millimeters in the skin in order to relieve the tension, which could possibly be the cause of necrosis and infection. During the following weeks we carefully check the small cutaneous wounds, and we administer *sulfanilamide* orally or by injection as a preventive measure.

If despite all this an infection does occur, it is necessary — and often it will suffice — to remove immediately the faulty screw or nail by loosening one of the small lateral screws, and to enlarge freely by incisions the stab wound in the soft parts, thus allowing for a good drainage.

As long as only *one* screw remains inserted in the bone on each side of the fracture, shortening of the limb will not occur. We can, then, prevent angular displacement by means of a plaster splint.

We know from experience with KIRSCHNER's wire that by suppressing at once the foreign body we usually obtain a rapid cure of the beginning infection and can preclude any severe complication.

Besides, the transcutaneous screws and nails of our apparatus are superior to STEINMANN's or KIRSCHNER's spindle and the "ice-tong" in that they keep immovably fixed to the bone. This compensates for the disadvantages which their larger calibre and multiplicity can have on the tolerance by the tissues as compared to the metallic wire of KIRSCHNER. Despite all precaution, a transosseous wire can be displaced laterally from the moment the patient, ceasing to suffer, begins to move his limb. An "ice-tong" can slide, especially if the

extension, for one reason or another, does not act properly. These displacements have caused many an infection.

On the other hand, the transcutaneous screws placed correctly in the holes previously drilled through the entire thickness of the bone, hold so tenaciously, that it is generally necessary to resort to the wimble, when extracting them at the end of the treatment. This shows their extremely good tolerance.

Since it is rather easy to decide at what moment consolidation is obtained (by temporarily opening the two "joints") there is no need of leaving the apparatus in place any longer than is absolutely necessary. This provides another aseptic advantage.

The danger of breakage of any of the metallic parts used is a very slight one. The drills are extremely solidly constructed being quite massive almost throughout their whole length. We have completely given up the use of drills with helicoidal groves, which are weaker, and which at times enmesh shreds of aponeurosis in their turns. (This occurred only in trial on corpses). Our type of drill, in addition, has a very sharp-edged point, which pierces the skin without any tearing.

The screws entering a preformed canal of appropriate calibre only encounter exactly the desirable resistance and are very slightly subject to breakage.

The danger of missing the bone is minimal, with a little attention, if one adheres strictly to the advised procedure. Besides, with the exception of the clavicle, the bones treated by this method do not cover dangerous organs, so that if the screws do pass beyond the deep layer a little more than one would like, there is no cause for alarm and the patient does not suffer for it. Any screw which appears under the X-ray to be driven too deeply beyond the bone can be easily unscrewed a bit. This is simply done by loosening one of the two lateral screws of the "grip". Furthermore, all screws are perfectly blunt, as we know.

As regards the drills, we have already stated that their construction precludes an exaggerated penetration.

Finally, the needle-probing is absolutely inoffensive even if you happen to penetrate an artery. We know this fact from the practice of intra-arterial injections.

The apparatus is not painful in itself. On the contrary, as a result of the immobilization which it produces, it very quickly alleviates the suffering caused by the fracture. Local anaesthesia almost always suffices for the procedure of drilling, screwing and reducing the bone-ends.

The reduction beneath the X-ray screen exposes the surgeon but little to radio-dermatitis if the "grips" are placed at a distance from the fracture, and the X-ray can be focused by a diaphragm. However, the surgeon may wear lead gloves as an additional precaution.

As a point of curiosity, we should like to mention that in a large Parisian hospital where our apparatus has been used, they have completely dispensed with dressings about the screws, merely leaving the skin exposed and being satisfied only with rinsing the area with a drop of alcohol in the morning and at night. This practice, which we consider risky and personally strongly object to, has had no serious inconveniences to our knowledge.

Five Variations in the Use of the Apparatus.

§ 1. Combination of the Transcutaneous Method with Open Surgery.

We have already referred to this combination. When it is necessary to expose the bones, it is extremely practical to begin by attaching the two "grips" to the bone in question, some distance from the operating field. The incision of the soft parts is made between the two "grips", in line with them, or we may even approach the bone from one of the other surfaces of the limb.

The open part of the operation is performed without coming into contact with any of the screws or nails. It is very easy to reduce the bone fragments since one has full view of the skeleton. There is no undue injury caused by bone forceps or bone levers since the manipulation itself is mostly an external one. We can instantly fix the bone in the desired position by tightening the "joints", and if we wish to add grafts of one type or other we merely bind them by plain catgut unless they can hold all alone. No metallic body is left within the wound.

Operations on pseudarthrosis, resections, and osteotomies are thus rendered more expeditive and simpler. We also have the additional factors that secondary corrections are very easily performed during the following treatment, and that the operative wound, unhidden by plaster, can be regularly inspected.

§ 2. The "Grips" as "Pure Reduction Apparatus".

In those cases where we are primarily interested in reducing the fracture, and the fixation is relatively unimportant, the "grips"

afford a special advantage, since by their powerful grip they allow a perfect and solid interlocking of the bone ends. The apparatus is applied in the ordinary way, the fracture reduced, and fixed as usual. We enclose the limb in a plaster cast with a window, or place it on an appropriate splint as the case may be. We then loosen the "joints" of the apparatus and check the solidity of the reduction, by careful radiological examination. If the fracture remains well reduced, we remove all of the apparatus. From that moment, the danger of infection is reduced to nothing. As we mentioned concerning the humerus, this technique is chiefly valuable when we are in the immediate neighbourhood of an articulation.

§ 3. The Combination of Circular Plaster and Screws (Fig. 8).

We have emphasized that the apparatus permits to check the asepsis throughout the duration of the treatment, and to control the consolidation by intermittently opening the "joints". However, if one wishes to do without these two advantages, we can, as soon as the tolerance of the screws is well noted, fix small "straps" (of which we shall speak in paragraph 5, devoted to war surgery) to the lower part of the screws, midway between grips and skin, and then apply a circular plaster to the limb, encircling the straps and the base of the screws as well. The next day we remove the coupling bar and grips.

The reduction thus remains assuredly immovable even if the limb atrophies under the plaster. We have also made the main parts of the apparatus available for other patients, which is important if there is a large number of cases to be treated!

§ 4. The Apparatus in the Wound Itself.

If it is a simple matter to attach transcutaneously the "grips" to the bone thanks to "cross-probing" and "mooring by the three drills", it is still easier to do so when the bone is *surgically exposed.* Of course, the indications here are exceptional, but this technique can be of valuable service in certain cases. Actually, in principle, it corresponds to the technique in use with the many External Fixateurs conceived before ours (i. e. LAMBOTTE, JUVARA, BOEVER, OMBRÉDANNE, JUDET, REINHOLD, etc.) but with our apparatus it is a great deal neater, since the application is done "free-hand" from without.

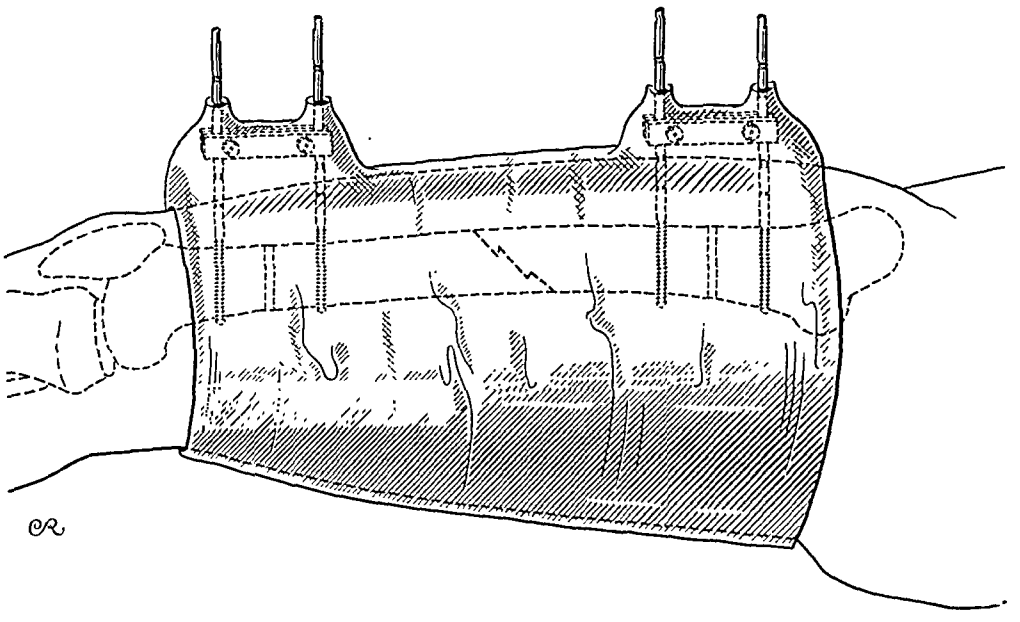


Fig. 8. *Combination of circular plaster and screws.*

Short and inexpensive "straps" have been fixed to lower part of screws and incorporated in circular plaster. Latter having hardened, grips and coupling bar have been removed, to be used on other patients.

The assistant holds the guide "free-hand" to the *outside* of the wound *above* one of the bony extremities, and the surgeon fixes it fast by two drills (not three as is otherwise the rigid rule) which will suffice since the operation is carried out in full view of the bone. These drills are then replaced as usual by the screws. The "guide" is now removed and the "grip" is attached to the screws.

As soon as the same thing is done to the second fragment, the surgeon can proceed to reduce and fix externally the fracture. It is remarkable how rapidly this is done and with what little trauma. These qualities, in a large part, redeem the objectionable feature, common to the old External Fixateurs, of opening the fracture and allowing a virtual communication with the outside through the intermediary of the screws which emerge from the sutured or non-sutured wound.

§ 5. The Bridges of Reinforced Plaster in War Surgery (Fig. 9—12).

The greatest problem for the war surgeon in the *base hospitals* is the compound fracture. As a matter of fact, the patients with

open diaphyseal and articular fractures, occupy the majority of beds of many military hospitals. In the *front line* also, compound fractures, especially of the lower limbs, have remained, from certain points of view, still the "unsolved fracture".

Let us remember the horrible mortality (almost up to 80 %)[1] of wounds of the femur at the beginning of the war of 1914—1918, before the popularization of the Thomas' splint and its derivatives. Any method, therefore, which assures the strict immobilization during the transportation and the following treatment, deserves attention.

The Closed Osteosynthesis in the very simple form of "bridges" of reinforced plaster, that we shall describe, is one of these methods and in many respects may be considered the best.

The Thomas' splint itself, which has saved so many lives, is not free of criticism. It is really not very efficacious as an apparatus for transport unless we add a good permanent extension, e. g. through a transcalcaneal pin and a Kirschner's stirrup. However, the stirrup takes up space, and the available space between the stirrup and the foot end of the splint is too short for the metallic spring, or the piece of rubber, to warrant perfect extension. To do a good job it would be necessary to place a pulley at the end of the splint, and under this install the elastic material for extension. If this is neglected, as is often the case, the patient will suffer during the journey, and "suffering equals danger". However, a large *plaster* can be substituted for the Thomas' splint. But this plaster has to be *quite large* since it must include the hips and part of the trunk. Its construction is a long and painful ordeal for the wounded, and it does not always facilitate the subsequent care of the patient. Finally, the immobilization of the fracture itself is by no means absolutely safe in plaster.

Precise Details on the Use of the Closed Osteosynthesis in War Surgery.

We have in mind (let us be well understood) not those patients who have just come from the battlefield or from beneath the ruins of a bombed house, but those patient who have already received first attention in an ambulance, according to the rules of military surgery, or in hospitals near the front. They have been operated

[1] PIERSON & DRUMMOND, "Fractured Femurs", London 1919, p. 9.

on at the level of their compound fracture. Most of them have had a Kirschner's pin placed in their calcaneus: this is the most expeditive manner of securing more or less the amount of immobilization that their wounds absolutely require and without which the best surgery would be powerless. These patients have therefore rested for several days at some distance from the front line, and then the moment comes for their evacuation to the rear. It is this evacuation which presents difficulties, since with the ordinary continuous extension, including pulley, cord and weights, transportation is impossible.

At this point the External Transcutaneous Fixateur can be of value. As long as we can find *two places*, somewhere above and below the wound of these patients, where the skin, flesh and bone are in good condition, the apparatus can be applied. This is almost always the case even though the areas may be at quite some distance from the wound. The real solution will be now to attach the screws or nails of the Closed Osteosynthesis apparatus to these two areas via the transcutaneous route. This can be done quite easily, at the bedside if needed, under local or short general anaesthesia.

Thus the fracture can be rigorously immobilized during the *transportation* and likewise all throughout the *remainder of the treatment* in the base hospital. — This latter point is obviously of some interest! — Here the patient will enjoy the best conditions that an External Fixateur can offer, i. e. accessibility to the wound, facility of future nursing and possibility of mobilizing the neighbouring articulations, etc.

The most logical thing would be to procure a complete equipment of our type for all the medical forces of the army. This would not be expensive if the equipment were constructed on a large scale. The cost would only be a drop in the ocean of expenses of modern war. However, there is no great hope that this wish will be fulfilled in the near future ...

We therefore propose a practical means of allowing an important category of wounds of the lower limbs (the most interesting type) to benefit immediately from the advantages of transcutaneous closed osteosynthesis, just by using only the most simple parts of our apparatus (Fig. 9). These are the *"guide"*, the *wimble*, the *drills* of 3.5 mm diameter and the *screws* and *nails* of the same diameter, 13, or even better, 16 cm in length, both of rustless steel. We also add some special small metallic connecting-bars, or

"*straps*" of 6 cm in length, 1 cm broad, and 6 mm thick (Fig. 9, bottom). These straps cost very little and we shall explain their use later on.

With this basic material we can construct "*Bridges of Wire Reinforced Plaster*", which are connected to the bone by means

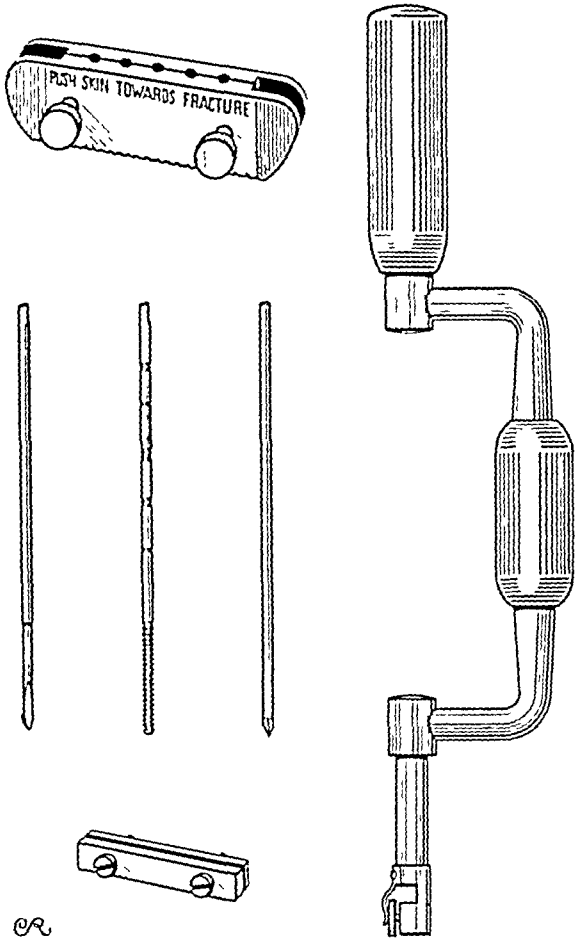


Fig. 9. *Simplified apparatus for War Surgery:* "Guide", Drill, bone-screw and nail (all of them 3.5 millimeters in diameter and 16 cm long), "Strap", Wimble.

of the transcutaneous screws or nails, whose upper part, along with the straps, is incorporated in the plaster outfit; plaster and wire are cheap and obtainable anywhere.

Undoubtedly, in this shape, some of the advantages of the closed osteosynthetic method are being lost, e. g. "directed reduction", "adaptable fixation", and the ability to control the progress of consolidation by loosening the "joints" at will, since

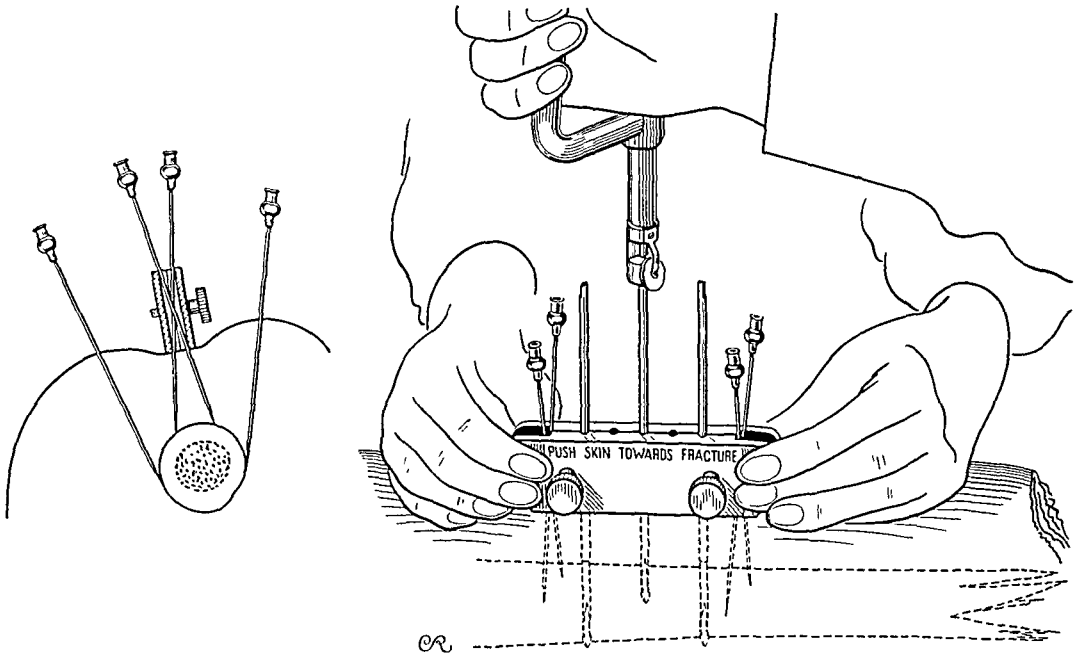


Fig. 10. *Left:* "*Detecting the skeleton*" by "tangential" and "cross-probing", ordinary injection needles being used (War Surgery!).
Right: Drilling the bone and "mooring the guide" at the same time, by means of *three* drills.

Note: Right, the tangential needles have already been removed.

both these and the steel coupling bars are done away with. However, for comminuted fractures in war patients, reduction only consists in an approximate alignment of the upper and lower fragments of the bone. This alignment is furnished by the preliminary continuous extension and, besides, nothing interferes with completing the reduction by hand, during the making of the "bridge". The exact ulterior corrections in any case only slightly interest the military surgeon.

Note: At the end of the treatment, redeeming the nails, screws or small straps is ordinarily out of question; they may all be sacrified, which simplifies the procedure a great deal, especially in war time.

Technique of the Construction of Bridges.

a) At the Level of the Diaphysis
(Fig. 10, 11 left).

The procedure is exactly as we have already described: tangential probing and landmarking of the bone by needles; application of the "guide" held tightly against the skin by the assistant; cross-

probing through the two rectangular notches of the "guide" until a good orientation is made; drilling with three drills (always three) and finally replacing the drill by three or only two screws.

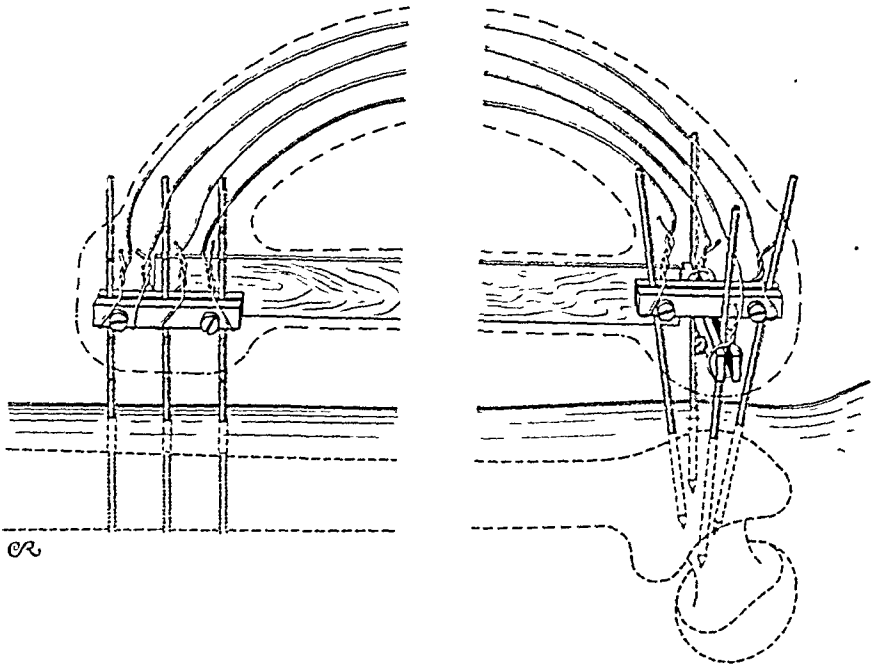


Fig. 11. Building bridge of "Wire reinforced plaster".
Left: At level of diaphysis.
Right: At level of metaphysis.

Then (Fig. 11, left), differing from the peace time technique, we screw a small metallic connecting bar — the "strap" — laterally to the middle part of the screws about 3 cm above the skin. The lower it is, the more rigid and better will the system be. The strap will also facilitate the attachment of the iron wire and prevent the plaster from sliding.

After fixing a second group of 2 or 3 screws, also furnished with a strap, to the other side of the fracture, either on the same bone or on another segment of the limb, we proceed with the construction of the actual bridge.

We wind malleable iron wire about the one group of screws and then pass to the second group, making a kind of arch, then return to the first group, repeating this 5 or 6 times. We then cover the screws, straps and framework of iron wire with plaster bands until the arch should be 4—6 cm thick, according to required resistance. If the "bridge" is very large, we may add a wooden

lath placed at the base a little above the skin, which subtends the arch, in the manner of the string of a bow. This is similarly covered with plaster, and will impart great solidity to the entire structure (Fig. 11 and 12).

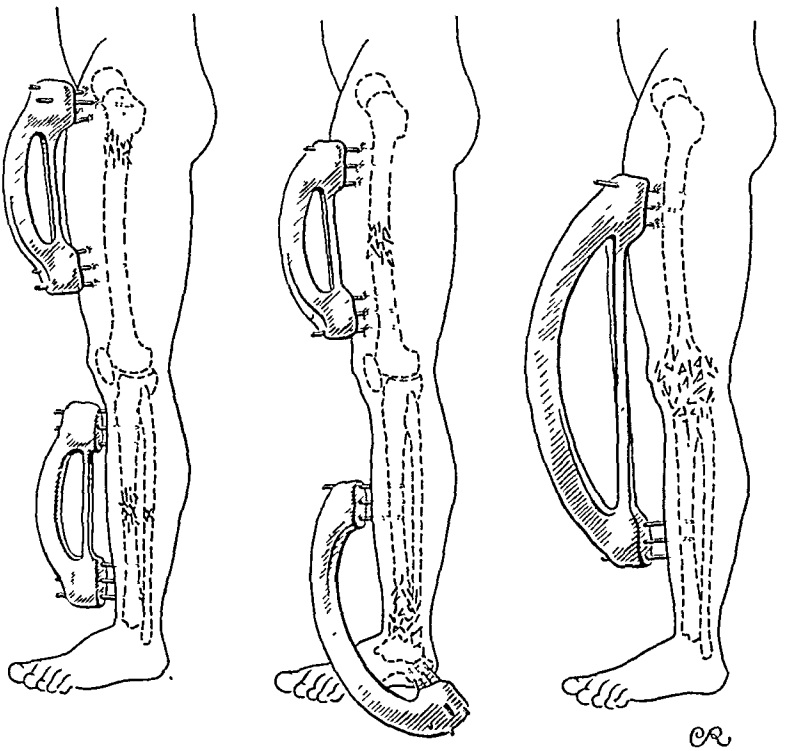


Fig. 12. "Bridges" on lower limb in War Surgery.

b) At the Level of the Meta-Epiphysis (Fig. 11, right; Fig. 12).

In this case it is sufficient to mark out the cutaneous and bony area by free-hand needle probing (great trochanter, external condyle of the femur, anteromedial surface of the upper part of the tibia; sometimes the external surface of the calcaneus) and to place freehand a crown of four nails, slightly *converging*, at an approximate angle of 80° to the skin. Two straps put cross shaped on the nails about 3 cm. from the level of the skin, augment the rigidity and provide a good hold to the wire and plaster.

The encircling of iron wire, the application of plaster and the addition of a wooden board subtending the arch are the same as described above.

Note: The ridigity of this structure is perfect in the plane of the screws, i. e. usually in the vertical plane, or nearly vertical. This is the important

thing in transportation. In the horizontal plane, the elasticity of the steel may permit slight oscillation, through torsion about the central axis of the group of screws. It is to diminish this oscillation even more that we make use of the straps, and place them as close as possible to the skin. These minimal movements, certainly much less than those obtained in ordinary plaster or with the continuous extension method, are negligeable.

If, however, there is anxiety about this point before a long and tiring journey, we can add, provisionally of course, several circular turns of plaster bands, encircling in one mass both the limb and its "bridge".

We can also reinforce the limb by two lateral splints which would produce great solidity if connected one way or another with the bridge.

Either by one or the other of these reinforcing means, the rigidity obtained would be above criticism. We remove them as soon as the patient is comfortably installed in his bed at the hospital, on pillows or sand bags.

Removing the "bridge" is a very simple matter since all one does is to sever the screws or nails by means of strong shears. This is done a little above the level of the skin and the remaining parts are later removed by unscrewing or pulling out with any kind of flat pincers.

The only *danger* of the "bridge", as always with the Closed Osteosynthesis, is that of infection along the screws or nails. However, we have stated that it is minimal if we choose and prepare the cases well. *In war surgery chiefly it is more than compensated* by the considerable diminution of the risk of infection at the level of the wound itself, since the rigorous immobilization by the bridges places the wound in the best possible conditions for cure.

The small dressings around the base of the screws or nails are made of gauze and leukoplast.

We must watch these wounds very carefully. In the face of an infection, immediate removal of the bridge and a return to the continuous extension are necessary. This is now easy since by this time the patient has arrived in a rear line hospital. However, we firmly believe, that such a mishap will be the exception if the case has been wisely selected and correctly prepared. And even if we eliminate all the cases which do not offer any guarantee of success, the number of patients that can be benefited by the method will still be very large.

Unquestionably, closed osteosynthesis is of the greatest value in war surgery.

Summary and Conclusions.

A new apparatus enables us to obtain easily through a Closed Osteosynthetic Method results comparable, as regards the accuracy of reduction and the solidity of fixation, to those of the former "open osteosynthesis". It can be applied to all the long bones (excepting the fibula) and to several joints (elbow, knee, tibio-tarsal joint).

No foreign body remains in the skeletal framework. It gives without any possible doubt a large *margin of safety* in the hands of the non-specialist, as compared to the operative osteosynthesis, because it avoids the transforming of a benign closed fracture into a compound one.

The danger of infection along the transcutaneous screws or nails — it may, in that respect, compete with the Kirschner's wire — as that of "false routes", and of splitting of pieces of metal, is very small.

The apparatus is simple in its use and in its constituent parts, which are but few in number. In order that it may be used for children also, some of the parts are available in a proportionately smaller size ("guide", "grips", drills, screws, connecting bars). The apparatus is practical, because once the "grips" are fixed to the bony fragment, they then successively serve:

1) in the "directed external reduction" — under the X-ray screen, if so desired;
2) in the fixation — secured by the tightening of the "ball and socket joints" — at first by the fingers, then by a tubular key;
3) for all the secondary corrections, if necessary ("adaptable fixation") through the loosening of the "joints".

At the end of the treatment, this same loosening at will of the "joints" permits the control of the consolidation. The apparatus allows the possibility of mobilizing the neighbouring articulations, and the immediate transportation of the patient. It leaves the limb accessible from all its surfaces. (Care of wounds.)

Its principal indications are:

a) The difficult closed fractures.

b) The compound fractures.

Its modes of use are multiple. It is very well *associated with the operative method* when we fix it to the bone by the usual transcutaneous route some distance from the operative field at the

beginning of the operation (interpositions; operations for pseudarthrosis, with or without grafts; orthopedic surgery, etc.).

Sometimes it can be employed directly *in the wound*, in the manner of the old External Fixateurs, but with a minimum of trouble and trauma.

The *combination with a circular plaster* embracing the base of screws, permits the early removal of the "grips" and coupling bars, when there are a large number of cases to be treated at the same time.

It can be used *simply as a reduction instrument* when the important thing is reducing the fracture, and the fixation is relatively unimportant.

Last, but not least, it is of extreme importance and usefulness in *war surgery*. However, in considering the particular necessities of military surgery we have described a very simple technique, consisting of the utilization of a "bridge of reinforced plaster" made from the most simple parts, the least cumbersome, and the least expensive of our apparatus.

We conclude that Closed Osteosynthesis understood in this way represents a standardized treatment of fractures which gives the surgeon *complete mastery of the long bones of the skeleton.*

Zusammenfassung.

Beschreibung eines neuen Apparates, zur Gruppe der »Fixateurs externes« gehörend welcher es erlaubt, durch »percutane Frakturbehandlung« — auch »geschlossene Osteosynthese« genannt — unschwer Resultate zu erreichen, die mit denjenigen der offenen, blutigen Knochenbruchbehandlung vergleichbar sind, was die Genauigkeit der Reposition und die Zuverlässigkeit der Fixation anbelangt. Er passt zu allen langen Röhrenknochen (die Fibula ausgenommen) und zu mehreren Gelenken (Ellbogen, Knie, Sprunggelenk).

Kein Fremdkörper wird dauernd im Knochen belassen. Zweifelsohne verschafft der Apparat dem in der blutigen Knochenstellung *nicht* spezialisierten Chirurgen eine grössere Sicherheitsbreite, im Vergleich zur blutigen Knochenstellung, denn er erübrigt es, aus einer ungefährlichen, geschlossenen Fraktur eine offene zu machen.

Unbedeutend sind die Gefahr der Infektion den percutanen Schrauben oder Nägeln entlang — in dieser Hinsicht kann der Apparat den Wettstreit mit Kirschners Draht aufnehmen — das Risiko der »falschen Wege«, sowie die Bruchgefahr der Metallteile.

Der Apparat ist einfach im Gebrauch, und einfach in seinen Bestandteilen, deren nur wenige sind. Damit er auch bei Kindern verwendbar sei, können gewisse Teile in entsprechend verkleinertem Format geliefert werden (»Führungsgriff«, »Gerade Griffe«, Bohrer, Schrauben, Verbindungsstangen).

Dass der Apparat *praktisch* im Gebrauch ist, erhellt daraus, dass die »Griffe«, sobald sie an den Knochenenden angebracht worden sind — und zwar möglichst weit weg vom Frakturhämatom — folgende Möglichkeiten eröffnen:

1) die »von aussen *gesteuerte* Reposition«, auch unter dem Roentgenschirm wenn erwünscht;

2) die Fixation, welche durch blosses Anziehen von zwei Kugelgelenken augenblicklich erfolgt. (Die Schraube der Kugelgelenke wird zunächst mit den Fingern angezogen, und dann mit einem schweren Schlüssel vollständig blockiert);

3) alle wünschbaren, nachträglichen Stellungsverbesserungen (»regulierbare Fixation«), durch einfaches Lockern der beiden Kugelgelenke;

4) die Kontrolle des Festwerdens des Bruches, gegen Ende der Behandlung, durch versuchsweises Lockern der beiden Kugelgelenke.

Der Apparat ermöglicht ferner die Mobilisierung der frakturnahen Gelenke von Anfang an, und den frühzeitigen Transport des Verletzten (Kriegschirurgie). Das Glied bleibt allseitig frei (bequeme Wundbehandlung).

Hauptindikationen sind:

a) schwierig zu reponierende oder zu fixierende geschlossene Frakturen;

b) offene Frakturen.

Der Anwendungsarten sind übrigens mehrere: Zusätzlich erweist sich der Apparat von grosser Bequemlichkeit in der blutigen *Knochenchirurgie* wenn er, gleich zu Anfang des Eingriffes *percutan* an beide Knochenden in gewisser Entfernung vom eigentlichen Operationsfeld angebracht wird (Pseudarthrosenoperationen mit oder ohne Knochenübertragung; orthopädische Eingriffe usw.).

Gelegentlich kann er auch *im Bereich der Wunde* selbst nach Art der bisherigen »Fixateurs Externes«, angewendet werden; dadurch wird allerdings das percutane Prinzip durchbrochen, die Anwendung bleibt jedoch schonender für den Patienten und leichter für den Chirurgen als mit den genannten älteren Apparaten.

Die *Kombination mit einem zirkulären Gips*, welcher die percutanen Schrauben mitfasst, ermöglicht es, frühzeitig »Griffe« und Verbindungsstangen zu entfernen und für andere Patienten, in Zeiten grösseren Andranges, freizumachen.

Der Apparat kann als »*reines Repositionsinstrument*« gehandhabt werden, in Fällen wo die Fixation sich von selbst ergiebt, oder mit einfachsten Mitteln aufrecht zu erhalten ist.

Schliesslich dürfte er ohne weiteres zu einer ganz besonderen Rolle in der *Kriegschirurgie* berufen sein. Aus praktischen Erwägungen heraus wurde jedoch die, überall anwendbare, Technik der »*Armierten Gipsbrücken*« beschrieben, welche mit Hilfe der einfachsten, billigsten und kompendiösesten Bestandteile der Apparatur gebaut werden können.

Zusammenfassend stellt die solchermassen ausgearbeitete »Geschlossene Osteosynthese« eine einheitliche Methode dar, welche im wahren Sinne des Wortes den Chirurgen *zum Herrn über das Skelet macht.*

Résumé.

Un nouveau «Fixateur externe» permet d'obtenir facilement, par «ostéosynthèse fermée», des résultats comparables à ceux de l'ostéosynthèse à ciel ouvert pour l'exactitude de la réduction et la solidité de la contention. Il peut être appliqué à tous les os longs (le péroné excepté) et à plusieurs jointures (coude, genou, articulation tibio-tarsienne).

Aucun corps étranger ne reste à demeure dans l'os. Il est hors de doute que l'appareil procure à l'opérateur non spécialisé en chirurgie osseuse une grande marge de sécurité en comparaison de l'ostéosynthèse classique, car il évite de faire d'une fracture fermée bénigne une fracture compliquée.

Très faibles sont le danger d'infection le long des vis ou des clous transcutanés — à cet égard l'appareil peut faire concurrence à la broche de Kirschner —, le danger de «fausse-route» et celui de rupture d'une des pièces métalliques.

L'appareil est simple dans son emploi, et simple dans ses parties constitutives, lesquelles sont peu nombreuses. Afin qu'on puisse l'utiliser pour les enfants aussi, certaines de ses parties peuvent être fournies de calibre plus petit («guide», «poignées droites», mèches, vis, barres d'accouplement).

L'appareil est *pratique*, car les «poignées», sitôt fixées aux fragments osseux, servent aux usages suivants:

1) à la «réduction externe *dirigée*», et cela sous le contrôle de l'écran si on le désire;

2) à la contention, obtenue instantanément par le blocage des deux «articulations à rotules». (Ce blocage se fait aux doigts, et se parachève ensuite à la clef tubulaire.)

3) à toutes les corrections secondaires, si elles s'avèrent nécessaires («contention réglable») simplement en débloquant les articulations à rotules;

4) au contrôle de la consolidation en fin de traitement. Ce contrôle s'opère en débloquant à l'essai les deux articulations à rotules.

L'appareil permet la mobilisation des jointures voisines de la fracture et le transport immédiat du blessé (chirurgie de guerre). Il laisse le membre accessible de tous les côtés (soins aux blessures).

Ses indications principales sont:

a) les fractures fermées difficiles à réduire ou à maintenir réduites;

b) les fractures compliquées.

Du reste, ses modes d'utilisation sont multiples. Il rend encore de grands services en *chirurgie osseuse sanglante*, si on commence par le fixer aux fragments osseux, par la technique transcutanée ordinaire, à quelque distance du champ opératoire proprement dit, comme premier temps de l'intervention (interpositions; opérations de pseudarthrose avec ou sans greffons; chirurgie orthopédique, etc.).

A l'occasion, on peut le placer directement *dans la plaie elle-même*, à la manière des anciens «fixateurs externes», mais avec un minimum de peine pour le chirurgien et de traumatisme pour l'opéré.

Si on le combine avec un plâtre circulaire embrassant le pied des vis, on peut enlever précocement les «poignées» et la barre d'accouplement qui serviront à d'autres blessés en cas d'affluence.

Il peut servir *d'appareil réducteur pur*, quand la réduction est tout, la contention rien ou peu de chose.

Et surtout, son emploi revêt une importance particulière pour la *chirurgie de guerre*, où tel quel il peut être appelé à rendre des services signalés. Cependant, pour tenir compte des nécessités de la chirurgie d'armée, nous avons décrit une technique simplifiée, celle des «*ponts en plâtre armé*» qu'on construit avec les parties les moins compliquées, les moins encombrantes et les moins dispendieuses de l'appareil.

Nous concluons que l'«ostéosynthèse fermée», ainsi conçue, représente une technique «standard» qui donne au chirurgien la *maîtrise du squelette*.

Bibliography.

HOFFMANN, RAOUL, «Rotules à os» pour la «réduction dirigée», non sanglante, des fractures («Ostéotaxis»). Helvetica medica acta, 1938, p. 844—850.
—, Rotules à os pour la réduction «dirigée» non sanglante des fractures. Congrès francais de Chirurgie, 1938, p. 601—610.
—, Percutane Frakturbehandlung. Chirurg, 1941, p. 101—112.
—, »Armierte Gipsbrücken« zur percutanen Frakturbehandlung in der Kriegschirurgie. Chirurg, 1941, p. 277—281.
—, Ostéosynthèse «a minima». Revue médicale de la Suisse Romande, 1941. p. 216—234.

From the Mariestad Hospital, Sweden.
(Surgeon-in-Chief: G. BAUER, M. D.)

Heparin as a Therapeutic against Thrombosis.

Results of one Year's Treatment at Mariestad Hospital.

By

GUNNAR BAUER.

At the joint meeting of the Swedish Society of Surgeons and the Swedish Society for Internal Medicine held at Stockholm on December 1st, 1940, a number of Swedish surgeons and gynecologists, CRAFOORD, WETTERDAL and LEISSNER (1), reported upon the results they had achieved when using heparin as a *prophylactic* against thrombosis. From their experiences it should be possible to form an adequate opinion of the value and the limitations of this method.

On the same occasion, the *author* (1, 2, 9) outlined for the first time an entirely different way of combatting the thromboembolic disease. He suggested that heparin should not be given as a prophylactic but as a *therapeutic*. It should be withheld until the presence of thrombosis was definitely established, but should then be given at the earliest possible moment and in rather large doses. To secure a sufficiently early diagnosis, venography was considered to be indispensable. An account was given of 21 cases in which this plan of treatment had been followed, with the result that all patients very soon became symptom-free and were able to leave bed in four to eight days.

Naturally, the number of cases then submitted was too small to permit of any definite conclusions concerning the value of this new method. However, as the writer has now at his disposal a more comprehensive material, collected from the Mariestad Hospital, at which the procedure in question has been consistently followed for one year, it seemed expedient to submit here a first report of the experiences gained.

The Method for Treating Thrombosis as Used at Mariestad Hospital.

The method employed has been fully described in the writer's above-cited work (2, 9). It may be recapitulated as follows.

As already stated, the leading principle was to administer heparin only to patients in whom thrombosis has been established, but to apply it at the earliest possible stage.

Under no circumstances, therefore, must one remain passive until the appearance of fully marked clinical symptoms of thrombosis in the form of severe swelling of the lower leg, intense tenderness, or even phlegmasia alba dolens. All experience goes to show that cases in this stage are much less amenable to heparin treatment, that larger doses and a longer course of treatment are required, and that the results are nevertheless uncertain.

It must therefore be our urgent aim to arrive at a diagnosis at a much earlier period. Here, however, the ordinary clinical methods usually leave us in the lurch. Fortunately, we possess in venography a means of disclosing the very earliest manifestations of the thrombotic disease.

Venography consists in introducing a contrast medium, perabrodil, by a given technique into the deep venous system of the leg and thigh and then of studying, on the X-ray films subsequently taken, the defects or absence of vein shadows which occur when thrombosis is present. In earlier works (3, 4) the writer has given a detailed description of the technical procedure and of the interpretation of the venograms. It will therefore suffice to point out here that the technique is very simple, that the small operation can be performed by any resident surgeon, and that the X-ray apparatus may be limited to one of the portable roentgen sphere types, with a casette containing a film, 30 × 40 cm. or 40 × 50 cm. in size, placed under the affected leg.

One of the advances made possible with the aid of venography is that convincing evidence has been secured to prove that the thrombosing process almost invariably has its origin, not in the veins of the pelvis and thight, but in the muscle veins and the deep venous trunks of the lower leg. From there an upward spread takes place, in the direction of the blood stream, as a result of constant accumulation on the thrombotic masses first formed.

With the aid of venography, it is usually possible to decide immediately whether an incipient thrombosing process is under development, and to detect it while it is still in its earliest phase and has merely involved the deep veins of the lower leg or portions of them. Obviously, if the treatment is started at this early stage, the best results can be attained.

Venography therefore appears to be an indispensable aid in rational heparin treatment of thrombosis.

Those cases in which the presence of a commencing thrombotic disease has been established by this means at Mariestad Hospital are now submitted to an energetic *heparin treatment.* The doses, which have been worked out in consultation with JORPES, are larger than those which CRAFOORD and JORPES (5) found suitable for prophylactic treatment. All doses are stated in milligrammes of the heparin prepared by the Vitrum Company, Stockholm, and marketed in the form of a 5 per cent sterile solution. Administration is always by intravenous injection.

As a rule, 150 mg. of heparin are given immediately after the diagnosis is made. Sometimes, one or two further doses of 100 mg. each can be given the same day, if the radiography has been performed in the morning. During the next two, three or four days, occasionally more, 100 mg. are usually given three times a day. Sometimes, however, somewhat larger doses have to be given at first, or possibly a fourth daily dose inserted. After this, it is usually possible to finish up with a dose of 100 mg. on the last morning and then allow the patient to leave bed.

The size of the daily, as well as of the total, doses may vary considerably; as yet no definite scale can be given, and it is necessary to individualize and adjust treatment entirely according to the nature of the symptoms. None the less, it has been found that in the majority of really early cases a daily dose of 300 mg. and a total dose of 1,100 to 1,200 mg. are about right, while in more advanced cases considerably larger doses may be required.

A few other observations that are of importance in heparin treatment call for mention. It should, for instance, be strongly stressed that *immediately after the heparin treatment is terminated the patients ought to leave their beds* if this is at all possible. It must be remembered that when the continuous administration is cut off, the effect of the heparin remains for, at most, 12 hours.

After the expiration of this time the old thrombus-inciting factors must be expected to assert themselves again. The patient will accordingly soon be as liable to contract a new thrombosis as he was before the treatment began. The only known way in which we can counteract this process to any high degree is by allowing the patient to get up, if possible on the same day as the heparin treatment is terminated, or at latest the day after. So far, the writer has never observed any trouble to arise from this procedure. If for some reason it is quite out of question for the patient to be allowed to get up, it ought at least to be seen that vigorous, active and repeated movements are performed by the affected leg as often as possible in the course of the day.

Seeing that early rising from bed is such an important factor in the treatment of thrombosis, it might be inferred that heparin treatment could be omitted and the goal gained merely by allowing the patients to get up immediately. In stray cases this may of course have a successful result, but such a method must undoubtedly be regarded as highly risky. It must, indeed, be remembered that everything indicates that at the moment the venographic diagnosis is made, there are thrombus-masses of two kinds in the deep venous trunks. Some of the masses have already involved the vessel-walls and become firmly adherent to these. Others are still loosely waving in the lumina of the vessels. Thus, a very labile and rather risky condition is at hand, and the treatment must take this into consideration.

If the patient in this state should be allowed to get up or to execute energetic muscular movements with the leg, there would without doubt be a considerable risk of some portion of these waving thrombus-masses breaking loose from its attachment and giving rise to pulmonary embolism or infarction.

Instead, the end that should be sought is to give these still loosely-lying portions of the thrombus an opportunity to engage in their turn the vascular wall and to become firmly attached to it. Once this is effected they no longer constitute a menace. In all probability, this is best brought about by a few days' rest in bed with muscular inactivity. At the same time, however, every possible effort must be made to prevent the formation of new propagating thrombi, i. e. the addition of new waving masses to the old thrombus. It is at this point that heparin action sets in.

In the writer's opinion, the exclusive action of the heparin is

to prevent new thrombus-masses from forming. Both clinical observations and numerous control venograms taken at the conclusion of the heparin treatment show that the latter, *so to say, fixes the thrombotic process at the anatomical extent it has at the moment the treatment is begun.* Thus, the use of this agent means that, without risk of the process spreading, the patient can be allowed to lie in bed in peace during the time required for all the loose thrombus-masses already formed to become adherent to the vascular walls and to become firmly attached to these. In a few days, thanks to the heparin, the thrombotic process is changed over to a harmless stage. The patient can then get up without risk, whereupon further heparinization becomes superfluous. The definitive healing of the localized thrombotic process in the leg then follows rather promptly without manifestation of clinical symptoms.

Results of the Treatment of Thrombosis at Mariestad Hospital during one Year.

In order to avoid being charged with having published merely a series of selected, especially successful cases, I am giving below an account of *all* the cases of certain or suspected thrombosis, complicated or uncomplicated, which were admitted to the hospital during the period from Oct. 1, 1940, to Sept. 30, 1941. In this way a picture is presented of the entire work of the hospital in this field, with a primary material as a basis that no doubt has its parallel in every hospital department of similar size. On these lines alone can the advantages as well as the difficulties of the method employed be properly visualized.

During the aforementioned period of one year, altogether 45 undoubted cases of the thrombotic disease and 6 strongly suspected cases were treated. To these may be added another 6 cases in which the diagnosis of thrombosis could not with certainty be excluded.

All of the 45 undoubted cases were verified by fully convincing clinical and venographic findings. As regards the six strongly suspected cases these were originally considered by the author to belong to the same group. In this he was wrong. The venograms in these cases cannot, in the light of more recent research, be considered to furnish absolute proof of an existing thrombosis. On studying a large series of venograms from quite healthy patients, prepared by one of my co-workers, HELLSTEN, it was found that some details of the roent-

Table 1.

Cases of Very Early Thrombosis, localized to the Lower Leg.

	Cases *not* treated with heparin	Cases treated with heparin
Total number of cases	*32*	*38*
Thrombosis remained localized to the lower leg	*8* (25 %)	*38* (100 %)
The thrombotic process spreads	*24* (75 %)	—
Propagation to the thigh, Phlegmasia alba dolens	24	
Undoubted spread to pelvic veins	5	
Thrombosis of mesenteric vein	1	
Pulmonary infarcts	8	
Pulmonary embolism	3	
Thrombosis of the other leg as well	10	
Deaths from thrombotic complications	*2* (6 %)	—
Average time in bed after the thrombosis had been diagnosed	*43 days*	*6.4 days*

Before it is possible to discuss the significance of these figures it is necessary to form some idea of what course the above-mentioned cases could be assumed to have taken if they had *not* been submitted to heparin treatment. Fortunately, there is a suitable *comparison-material* available in the shape of almost as large a series of exactly similar cases which the writer had charge of at the Mariestad Hospital before the introduction of heparin treatment.

I have elsewhere (2, 9) given an account of these cases and shall here merely mention the following data. The material comprised 32 cases. When first diagnosed the thrombosis was confined to the lower leg. Venography was undertaken in all the cases, but no patient received heparin treatment.

In three-fourths (24) of the cases there was a spread of the thrombosis to the thigh, and a phlegmasia alba dolens followed. Spread to the other leg or to the pelvic veins was a frequent occurrence, and so were pulmonary infarcts and emboli. Two of the patients died of thrombosis complications. The average stay in bed for the others was 43 days. Particulars can be obtained from Table 1.

In one-forth (8) of the cases no spread of the condition occurred, the thrombotic process remaining confined to the lower leg. The average length of confinement to bed for those cases which allowed of being judged with any certainty was 7.6 days.

With these data as a guide it is possible to draw a comparison between, on the one hand, the result of the examination and treatment to which the 38 "abortive cases" were submitted and, on the other hand, the probable consequences if the same cases had been entirely left to themselves.

In the latter alternative it would have been necessary to reckon with severe *complications* which, if they had appeared in the same proportion as in the above-mentioned control material, would have taken the form of 2 or 3 deaths, 14—15 cases of infarction or embolism of the lungs, 6—7 cases of severe pelvic thrombosis, 12—13 cases of thrombosis also in the other leg, and, finally, in three-fourths of the cases, a spread to the thigh and the development of a phlegmasia alba dolens.

Instead, as a result of the heparin treatment, there were now no deaths, and no complications or spreading of any kind (See Table 1).

Furthermore, in regard to the *time spent in hospital*, substantial advantages are derived from heparin treatment.

A calculation of what could be gained in this respect yields the following result. Taking the experiences from the control material as a criterion, it can be estimated that the necessary stay in hospital for cases with a spread of the thrombosis would have averaged 43 days if the patients had not been treated with heparin. This figure agrees rather well both with the confinement to bed of 6—7 weeks, usually expected on the strength of old experience when a phlegmasia alba dolens has once been established, and with the more exact figure of 38 days recently educed by LINDE (6) from a very large material. On the other hand, SJÖQVIST (7) in his material had a figure as high as 62 days. At the Mariestad Hospital the corresponding time of confinement to bed during the year 1938, i. e. before any form of venography and still less of heparin treatment had been introduced, was 54 days. Hence it will scarcely be giving way to excessive pessimism, rather the opposite, if in the following calculations the average time of confinement to bed after the diagnosis has been made is reckoned at about 40 days for a non-heparinized case of thrombosis.

Instead of this, the average stay in bed was 6.4 days for the heparinized cases. The number of hospital days saved was therefore 34 days per case. For 38 cases this makes 1,292 days.

The figure, however, cannot be immediately accepted. As was shown in the above description of the comparison-material, it is only three-fourths of the cases in which a spread of the thrombosis can be expected to occur and the longer confinement to bed to be necessary. Hence only 29 of the 38 abortive cases could be credited with the shortened hospital time of 34 days, i. e. a total of 986 days.

In the remaining one-fourth of the untreated comparison-material, in which the thrombosis remained localized to the lower leg, the confinement to bed amounted on an average to 7.6 days. With treatment, the average stay in bed was, as stated, 6.4 days. Thus, for 9 cases the heparin therapy cannot be considered to have brought a greater saving in time than 1.2 days per case, or a total of about 11 days.

Adding the figures 986 and 11, we get a sum of 997 days. Hence in round figures the time of stay in hospital for the 38 patients abortively treated was shortened by altogether one thousand days.

B. *13 cases in which the thrombosis at the time the diagnosis was made had already spread to the thigh. Heparin treatment. In one case, continued spread of the thrombosis and death from pulmonary embolism. In the other cases no further spread of the thrombosis, rather rapid subsidence of the symptoms, early leaving of bed and no complications.*

In view of what was said above concerning the ability of venography to secure a very early diagnosis, it may appear strange that so relatively high a number of thrombosis cases were not discovered until a phlegmasia alba dolens was already present. The chief explanation of this is that the majority (9) of these patients already had a far advanced thrombosis on admission to the hospital.

Of the remaining four cases, two referred to purely marantic thrombosis of exceedingly slow progression in debilitated and senile patients of 70 years of age suffering from collum fracture. The thrombosis presented practically no symptoms and was not definitely detected until a purely routine venography had been made. Nor did complications arise in the subsequent course. Heparin was administered for a few days, but was then considered unnecessary. The patients had to keep their bed for the further care of the primary disease. These two cases have therefore been left out of account in the coming analysis.

In the two remaining cases, however, there arose a typical phlegmasia alba dolens in youngish patients. *These were the only two cases during the whole year at the Mairestad Hospital in*

Among the 10 survivors there would have been reason, without heparin treatment, to expect further *complications*, difficult to calculate statistically, but which appeared very imminent to those who had an opportunity of studying the cases at the moment they first came under observation. Instead, through heparin treatment, not the slightest trace of these complications appeared.

As regards the *time* in hospital, considerable advantages were also gained in this group.

The average stay in bed was, as already mentioned, 7.3 days. Subtracting this figure from the previously estimated number of about 40 days of recumbency for cases with diffused thrombosis, we get 33 days. Multiplied by the number of cases, namely 10, this gives a total of 330. Hence the hospital stay for 10 patients in whom the disease was already in its progressive state was shortened by altogether 330 days.

Harmlessness of Heparin Treatment.

There remains to mention a very important fact concerning all the cases described in this paper. *The heparin treatment as such did not give rise to any complications whatever.* No case of haemorrhage or tendency thereto was observed. No discomfort was experienced by the patients. No disturbances, of the kind reported from the early days of heparin treatment and attributed to impurities, were registered. The intravenous administration could be carried out in every case according to plan and without local disturbances.

Negative or Uncertain Venographic Findings.

In a clinic that constantly strives to obtain a diagnosis of thrombosis in the earliest possible stage, it is unavoidable that the venographic examination should turn out negatively in a certain number of cases and that the diagnosis of thrombosis cannot at the outset be established with full certainty in other cases. In order to give an exhaustive picture of the work of the Mariestad Hospital in the field of thrombosis, it is therefore necessary to devote a few words also to the experiences gained in this direction.

With regard to the cases with an *uncertain diagnosis of thrombosis* the following can be said. Venography is a roentgenological method and, like every other such, cannot be expected to give an absolutely certain and unequivocal answer in *all* cases. In the Mariestad material described here it occurred 6 times among 72 examinations (8.5 %) that the venogram did not allow of what was considered a fully certain diagnosis. The picture presented was such that thrombosis appeared improbable but could not be ruled out with certainty. To be on the safe side the ordinary heparin treatment was instituted in all these cases. After the lapse of the usual time all the patients could thereupon leave bed and go home. Of course, it is possible that the expense incurred for heparin for these patients was unnecessary and that they were kept in bed a day or two longer than would otherwise have been necessary. On the other hand, it was enough for a commencing thrombosis to have been arrested in two of the patients to make the whole procedure eminently worth while.

With reference to the cases with a *negative venographic indication*, the following can be stated. In all, 15 cases had this showing. At first sight it seems as if the radiological examination was entirely unnecessary in these cases. There was no thrombosis; the patients were restored to health spontaneously and consequently the venography entailed an unnecessary cost.

But there is also another aspect to the question. It must be remembered that the X-ray examination was never undertaken unless there was some clinical suspicion of thrombosis. Apart from those cases in which the more unequivocal signs manifested themselves, it was mostly complaints of cramp-like aching in the sural musculature and tenderness on deep palpation over this area that gave cause for X-ray examination. None the less, this was negative in 15 cases. In reality, this fact implies a strong argument in favour of the statement that venography is indispensable in the practice of rational heparin therapy, showing, as it does, that the clinical signs often lead us astray. Accordingly, if it be assumed that for reasons of cost anyone would wish to abstain from all venography and give a full course of heparin treatment immediately the slightest suspicion of thrombosis presented itself, then almost one-third of that material would consist of cases in which there was no thrombosis at all. Irrespective of the fact that such a material would be devoid of any scientific value, the contemplated saving would be of a

negative description, since the heparin thus unnecessarily injected would amount to a cost that exceeded by more than five times the cost of the "saved" venography.

It may finally be pointed out that even in the negative cases venography was far from being without value. As already stated, it enabled the immediate ruling out of the presence of a thrombosis. Thus nearly all the patients were allowed to leave bed the same day and were immediately ready to go home. Without the aid of the X-ray examination, it would have been necessary, in view of the clinical signs of thrombosis present, to keep the patients in bed under observation for at least three days. These extra supervision days could now be dispensed with, and the amount thereby saved was twice as large as the cost of the venographic examination.

Economic Aspects of Heparin Treatment.

In a recent paper (8) the *author* made a calculation of the purely economic advantages to be derived from a consistent treatment of thrombosis with heparin according to the scheme followed by him. As the calculation of the different debit and credit items had necessarily to be made in Swedish currency, the exact figures are not of particular interest to readers in other countries. However, a couple of points of general interest deserve mention.

The cost of heparin is high in all countries and has always been considered an obstacle in the way of a more general use of this substance. If, however, heparin is used in the way described in the present paper, the cost will by no means be prohibitive. According to the experience of the writer, heparin need only be administered to patients with a diagnosed thrombotic disease, that is to say, to between 1.5 and 2 per cent of the number of patients admitted, which for a medium-sized department with 3,000 admissions per year corresponds to 45—60 patients annually. Judging from the experience gained at Mariestad Hospital, each of these cases would require just over 1,200 mg. of heparin, which for 45 patients corresponds to 54,000 mg. and for 60 patients to 72,000 mg. of heparin per annum.

The cost of the heparin treatment at Mariestad actually amounted only to the cost of about 58 grammes of this substance, a very reasonable sum.

A sufficiently early diagnosis is only possible with the aid of *venography*. The cost of this examination is very moderate, being limited to the outlay for an X-ray film 40 × 50 cm. or 30 × 40 cm. in size plus the cost of 20 cc. of perabrodil. The annual cost amounts to about one quarter of that for the heparin.

Against this must be placed the very considerable *gain* in the shape of *reduced hospital days* accruing as a result of the adoption of this form of heparin treatment. As stated before, the annual saving at Mariestad Hospital amounted to over 1,300 days. Even at a hospital like this, where the cost of medical care is low, this saving represents a value more than double that of the outlay for heparin and X-ray material. The higher the expenses for medical care, the greater will be the value of the savings effected.

Accordingly, heparin treatment can be assumed to be economically profitable for the hospital establishment itself. Of course, it is not a question here of a saving that is immediately apparent in the hospital accounts. On the contrary, the drug account has been charged with the direct cost of the purchased heparin and the radiological account with the cost of films and opaque media. The saving lies, instead, in the fact that the existing hospital accommodation is more rationally utilized through the shortening of the time each individual patient is under medical care. In the long run this will conduce to solving the hospital problem and in a manner wholly in the spirit of the times.

Comment.

In conclusion, it may deserve mention that heparin treatment, especially in the form of abortive treatment, ensures beyond the economic advantages just described also others that are more difficult to calculate exactly but are not therefore less real. The reduced days of confinement to bed mean as many potential days of productive work. Of greater importance, however, is the fact that probably many, if not most, deaths from pulmonary embolism can be avoided. There is also a *third* aspect of this question, suggesting possibilities of great promise. This is connected with the problem of *preventing the extremely severe, late after-discomfort resulting from thrombosis of the leg.*

The exact nature of this discomfort seems to have been previously little known. The literature contains few reports on

the subsequent fate of patients who have once had phlegmasia alba dolens.

In order to study this question, I have instituted a series of investigations. At these are still in progress, it is too early to give details, but the following preliminary information may be given.

A re-examination of 41 patients who were treated at the Mariestad Hospital from ten to fifteen years ago for a total, deep thrombosis of the leg, proved that 40 of them have suffered ever since, and are still suffering, from swelling and a feeling of heaviness in the leg. Thirty-six of them displayed diffused, brownish red or whitish indurations in the lower portions of the lower legs, and 26 had typical ulcers of the legs which were in most instances accompanied by severe pain.

Even this preliminary examination emphasized the prevalence of ulcers of the legs, and with the latter as a basis I therefore made a further investigation. All cases of ulcers of the legs admitted to the hospital for some time back have been submitted to venographic examination. So far, we have had 29 patients of this category. With the exception of 4 patients whose ulcers proved, on a trial excision, to be tuberculous, arteriosclerotic or syphilitic, there thus remained 25 cases of non-specific ulcer.. Venography established that in no less than 23 of these, an old, total thrombosis had been present in the deep blood passages of the leg. Only in 2 cases were the deep passages intact; these two patients displayed, instead, large varicose veins. It therefore seems highly probable that deep thrombosis was the cause of the ulcers of the legs in 92 per cent of the cases.

Another investigation helped to confirm this assumption. A series of patients with varicose veins, some of them gigantic, was examined by the same method, venography. Of 25 patients examined, not one was found to have suffered from deep thrombosis. But the most remarkable feature observed was that among all these 25 patients, only 2 had ulcers of the legs, these being small and insignificant, displaying little induration. None of the other 23 patients, or 92 per cent, suffered any discomfort at all apart from the purely cosmetic embarrassment.

All this evidence points very clearly to the conclusion that in the overwhelming majority of cases, — in my material, over 90 per cent, — ulcers of the legs are caused by an old, deep thrombosis, and that they generally have nothing whatever to do

with varicose veins. *By rights, therefore, the old term, varicose ulcer, should be exchanged for the term post-thrombotic ulcer.*

Collocating the data obtained from nearly 100 cases, the prognosis for a patient who has suffered from phlegmasia alba dolens seems to be on the following lines. Swelling and a feeling of heaviness in the lower leg remains in practically all cases a permanent condition. After five, or up to ten, years an indurative lesion makes its appearance in the lower portions of the lower leg. In most instances, it gradually assumes the circular, cuff-like form so often observed in patients suffering from ulcers of the legs. Seventy-five percent of patients display this change ten years after thrombosis. When once this stage has been reached, it is usually not more than another year before the typical ulcer makes its appearance on the leg. These are too well-known to need further description. I shall only mention here that they are associated with greater pain than is generally supposed. Ten years after a thrombosis, more than two-thirds of the patients are afflicted with this discomfort.

It is evident that the prospects for thrombosis patients are none too bright, and the foregoing report should therefore act as a further incentive to our endeavours to prevent, by every means available, an incipient thrombosis from developing into phlegmasia alba dolens. In this connection, heparin may serve as an excellent prophylactic, and it is possible that, with its aid, society may be rid within a couple of decades of this host of patients suffering from ulcers of the legs, patients for whom it is so difficult and so hopeless to find any effective treatment.

Summary.

A description is given of a new method, introduced by the author, of combatting the trombo-embolic disease. The main features of this procedure are as follows:

1. Only such patients are treated as already *have* a thrombosis.

2. To secure a sufficiently early diagnosis venography is used. With its aid the very first manifestation of the disease in the lower leg can be revealed.

3. At this stage heparin treatment with rather large doses is started. As a result the whole disease generally takes an abortive course.

In corroboration of this statement the entire thrombosis material of Mariestad Hospital during one year is reviewed.

Thirty-eight cases were diagnosed when the thrombotic process was still localized to the lower leg. They were treated with heparin, generally 3 × 100 mg. daily, during 3—5 days, the total dosis averaging just over 1,100 mg. There were no deaths and no complications of any kind. The average length of time in bed after beginning of treatment was only 6.4 days.

Thirteen cases were not seen until the thrombotic process had spread to the thigh, the reason in most instances being that this condition was already present when the patients entered the hospital. In spite of the fact that these cases did not offer ideal conditions, heparin treatment was immediately started. The doses were made somewhat larger than in the former group, the total doses averaging 1,540 mg. There was one death, from pulmonary embolism. In the other cases no complications occurred and the average time in bed was no longer than 7.3 days.

In 6 cases (out of 72 examinations) venography was unable to decide with full certainty whether a very early thrombosis was present or not. These patients were treated with heparin, developed no complications, and were able to leave bed in a few days.

In 15 cases a slight clinical suspicion of thrombosis was ruled out by the evidence of a clearly negative venogram. These patients received no heparin and were allowed to get up immediately. No signs of thrombosis later manifested themselves.

By the use of heparin, the treatment time for patients suffering from thrombosis was reduced to about one-seventh of the time usually needed. In this way a large pecuniary saving is effected by the hospital, the total sum amounting to at least double and probably three times the cost of heparin and X-ray material.

By the same method, the mortality from thrombosis is greatly reduced, and cases of subsequent serious invalidity, which earlier were quite common, will probably decrease considerably in number.

Zusammenfassung.

Es wird eine vom Verf. eingeführte Methode zur Bekämpfung der Thrombo-Embolickrankheit beschrieben. Die Hauptzüge dieses Vorgangs sind folgende:

1. Es werden nur Kranke behandelt, die bereits eine Thrombose *haben*.

2. Um beizeiten die Diagnose stellen zu können, verwendet man Venographie. Mit Hilfe dieser lassen sich die allerersten Erscheinungen der Krankheit im Unterschenkel feststellen.

3. In diesem Stadium wird Heparin-Behandlung mit recht grossen Dosen eingeleitet. Die Folge ist, dass die ganze Krankheit gewöhnlich einen abortiven Verlauf nimmt.

Im Hinblick auf diese Feststellung wurde das gesamte Thrombosematerial eines Jahres aus dem Kreiskrankenhause Mariestad durchgesehen.

In 38 Fällen wurde die Diagnose gestellt, während der thrombotische Vorgang noch auf den Unterschenkel begrenzt war. Sie wurden 3—5 Tage lang mit Heparin behandelt, gewöhnlich täglich 3 × 100 mg, so dass die Gesamtmenge durchschnittlich etwas über 1.100 mg betrug. Es kamen keine Todesfälle und keine Komplikationen irgendwelcher Art vor. Durchschnittlich waren die Kranken nach Beginn der Behandlung nur 6,4 Tage bettlägerig.

13 Fälle wurden erst beobachtet, als der thrombotische Vorgang bereits auf den Oberschenkel übergegriffen hatte, was meistens dadurch bedingt war, dass dieser Zustand bereits vorlag, als der Kranke zur Aufnahme kam. Obwohl diese Fälle keine idealen Bedingungen bieten, wurde sofort Heparin-Behandlung eingeleitet. Die Dosen wurden etwas grösser gewählt, als in der erstgenannten Gruppe, und zwar betrug die Gesamtmenge durchschnittlich 1,540 mg. Es kam ein Todesfall (an Lungenembolie) vor. In den übrigen Fällen kamen keine Komplikationen vor, und die mittlere Bettlägerigkeit betrug nur 7,3 Tage.

In 6 Fällen (von 72 Untersuchungen) konnte die Venographie nicht mit absoluter Sicherheit entscheiden, ob ein sehr frühes Stadium von Thrombose vorlag, oder nicht. Diese Kranken wurden mit Heparin behandelt, bekamen keine Komplikationen und konnten in wenigen Tagen das Bett verlassen.

In 15 Fällen wurde ein leichter klinischer Verdacht auf Thrombose durch ein deutlich negatives Venogramm widerlegt. Diese Patienten bekamen kein Heparin und durften sofort aufstehen. Es kamen später keine Anzeichen von Thrombose zur Beobachtung.

Durch Verwendung von Heparin wurde die Behandlungsdauer für Thrombosepatienten auf etwa ein Siebentel der gewöhnlich benötigten Zeit verkürzt. Hierdurch macht das Krankenhaus

ein grosses Geldersparnis, eine Summe die im ganzen mindestens das Doppelte und vielleicht das Dreifache der Kosten für Heparin und Röntgenmaterial beträgt.

Durch diese Methode wird auch die Sterblichkeit an Thrombose weitgehend vermindert, und die Fälle von bleibender ernster Invalidität, die früher recht häufig vorkamen, werden wahrscheinlich an Zahl bedeutend abnehmen.

Résumé.

Description d'une nouvelle méthode, propre à l'auteur, destiné à combattre la maladie thrombo-embolique. Ses caractéristiques principales sont les suivantes:

1) Ne sont soumis au traitement que les malades qui *déja* ont une thrombose.

2) Pour poser un diagnostic suffisamment précoce on recourt à la veinographie. Elle permet de révéler le tout premières manifestations de la maladie au niveau de la jambe.

3) A ce stade on institue un traitement par l'héparine à doses plutôt fortes. Il en résulte généralement que toute l'affection suit un cours abortif.

Pour étayer son affirmation l'auteur a revu tout le matériel de thromboses fourni par l'hôpital de Mariestad pendant une année.

Trente huit cas furent diagnostiqués alors que le processus de thrombose était encore localisé à la jambe. Ils furent traités par l'héparine, les doses étant habituellement de 3 fois 100 mgr. par jour, et ce pendant 3—5 fois 24 heures, la dose totale dépassant en moyenne juste 1,100 mgr. Il n'y eut ni décès ni complication d'aucune sorte. La durée moyenne du séjour au lit à partir du début du traitement ne fut que de 6.4 jours.

Treize cas ne furent vus qu'après que la thrombose se fût étendue jusqu'à la cuisse, la raison en étant que chez la plupart le processus existait déjà lors de l'entrée à l'hôpital. En dépit du fait que ces cas ne se présentaient pas dans des conditions idéales on mit immédiatement en œuvre le traitement par l'héparine. Les doses furent un peu plus fortes que dans le groupe précédent, la quantité moyenne totale atteignant 1,540 mgr. Il y eut un décès, par embolie pulmonaire. Dans les autres cas aucune complication ne survint, et le séjour au lit ne dépassa pas 7.3 jours en moyenne.

Dans 6 cas (sur 72 examens) la veinographie ne permit pas de décider avec une certitude absolue s'il existait une thrombose tout à son début ou pas. Ces malades reçurent de l'héparine, ne présentirent aucune complication, et purent quitter le lit au bout de peu de jours.

Dans 15 cas un léger soupçon clinique de thrombose put être discipé sur le vu d'un veinogramme nettement négatif. Ces malades ne reçurent pas d'héparine et eurent la permission de se lever immédiatement. Aucun signe de thrombose ne se manifesta par la suite.

Par l'emploi de l'héparine le traitement des atteintes de thrombose a été abreyé approximativement jusqu'au $^1/_7$e du temps ordinairement nécessaire. De la sorte l'hôpital fait de grandes économies financières s'élevant au moins au double et probablement au triple du coût de l'héparine et du matériel radiologique.

Cette même méthode a grandement réduit la mortalité par thrombose, et fera vraisemblablement diminuer beaucoup le nombre des cas d'invalidité sérieuse, autrefois fréquents.

References.

1. *Symposium on Heparin and Thrombosis.* Acta Med. Scand. 1941: *107:* 107—177.
2. Bauer, G.: Early Diagnosis of Venous Thrombosis by means of Venography and Abortive Treatment with Heparin. Acta Med. Scand. 1941: *107:* 136.
3. Bauer, G.: Venografi vid trombos i undre extremiteten. Nord. Med. 1940: *8:* 1788.
4. Bauer, G.: A venographic study of thrombo-embolic problems. Acta Chir. Scand. 1940: *84:* Suppl. 61.
5. Crafoord, C. and Jorpes, E.: Heparin as a Prophylactic against Thrombosis. J. A. M. A. 1941: *116:* 2831.
6. Linde, S.: Postoperative Thrombose-Embolie-Komplikationen, Frequenz, Zeit des Auftretens und Dauer des Krankheitsverlaufes. Acta Chir. Scand. 1941: *84:* 310.
7. Sjöqvist, I.: Några synpunkter på värdet av trombosbehandling med heparin. Sv. Läkartidn. 1941: *38:* 2078.
8. Bauer, G.: Till frågan om värdet av trombosbehandling med heparin. Sv. Läkartidn. 1941: *38:* 2262.
9. Bauer, G.: Venous thrombosis. Arch. of Surgery 1941: *43:* 462.

Aus der Chirurgischen Abteilung des Kinderkrankenhauses
der Kronprinzessin Lovisa (K. K. L), Stockholm.
(Chefarzt: JAMES HINDMARSH.)

Die Operationsmortalität bei Säuglingen.

Von

LARS HOLMBERG.

Der Säugling wird von vielen noch immer als ein schlechtes Operationsobjekt angesehen. Die Ursache ist leicht verständlich. Man wird oft in aussichtslose Situationen versetzt, wenn ein akut erkrankter Säugling allzu spät zur Operation kommt, was nicht selten vorkommt, oder wenn man gezwungen ist, gewisse mit dem Fortbestand des Lebens unvereinliche Missbildungen zu operieren. Diese Zurückhaltung dem Säugling gegenüber führt dazu, dass die Operation oft auf ein späteres Alter verschoben wird, was in gewissen Fällen ein Versäumnis darstellen kann.

In der Chirurgischen Abteilung des K. K. L. sind die Operationsindikationen, wenn es sich um Säuglinge handelt, in den letzten Jahren immer mehr erweitert worden, und die Zahl der Operationen hat daher zugenommen. Eine Zusammenstellung dieses Materials (aus den Jahren 1924—1939) wurde vorgenommen zwecks Untersuchung der Operationsmortalität, m. a. W. um klarzulegen, ob die aktivere Einstellung berechtigt war und ist.[1]

An vorwiegend aus Erwachsenen bestehendem Material sind in Europa mehrfach ähnliche Untersuchungen vorgenommen worden; in Schweden von G. PETRÉN (siehe Chirurg *1936* S. 292 und Nord. Med. *1940*, 468). Dem Säuglingsalter wurde in diesen Arbeiten kein besonderes Interesse gewidmet.

Eine russische Untersuchung an 625,586 Kindern im Alter von 0—14 Jahren (ROUBACHEV, Chirurgija 4, *1938*, 35; ref. in Zorg.

[1] In einer früheren Arbeit (J. HINDMARSH und L. HOLMBERG: Nord. Med. *1940*, 1769) wurde das Material aus den Jahren 1932—Nov. 1939 zusammengestellt.

f. d. ges. Chir. *1939*, 92) ergibt eine Säuglingsmortalität von 35 % und eine postoperative Mortalität von 22.1 %. Angaben über die Art des Operationsmaterials fehlen im Referat. Schon früher wurde hier in Schweden eine Zusammenstellung aus dem Gotenburger Kinderkrankenhause veröffentlicht (S. JOHANSSON: Acta Chir. Scand. *1921*, LIV, 455). Unter 562 operierten Fällen betrug die Operationsmortalität 16 %. Bekanntlich ist die Säuglingsmortalität in Schweden im Laufe der Jahre gesunken (von etwa 7 % im Jahre 1921 auf 3—4 % im Jahre 1939), weshalb die Werte den im Nachstehenden vorgelegten nicht direkt vergleichbar sind.

Es versteht sich von selbst, dass der Säugling als Operationsobjekt nach anderen Prinzipien zu beurteilen ist als der Ältere. Der Säugling reagiert ja in seiner besonderen Weise. Er ist bedeutend empfindlicher für Infektionen, für (evtl. mit diesen einhergehende) Wasserverarmung und für intestinale Störungen. Wir haben den bestimmten Eindruck, dass der Zugang zu der in einer Spezialklinik zur Verfügung stehenden sachgemässen Pflege die Prognose günstig beeinflusst. Auch die bessere Pflege im Elternhause ist sicher von grosser Bedeutung: die Kinder kommen jetzt in besserem Zustand in die Klinik, als zuvor.

Die Wahl einer geeigneten Narkoseform kann für den Verlauf und den Ausgang der Operation von grosser Bedeutung sein. Die Avertinnarkose stellt eine in mehrfacher Hinsicht überaus befriedigende Narkoseform dar.

Kurze Übersicht der bei Kindern von unter einem Jahr vorgenommenen Operationen.[1]

In den Jahren 1924—1939 wurden 161 Fälle von *Lippen-Gaumenmissbildungen* mittels 206 Operationen behandelt. In den letzten 8 Jahren wurden diese Operationen in Avertinnarkose mit Ätherzugabe und lokaler Verwendung von Novocain vorgenommen. Heutzutage nehmen wir immer im Alter von etwa 2 Monaten eine Plastik der Lippe bzw. der vorderen Gaumenpartie + der Lippe nach Veau vor. Der Gaumen wird erst im Alter von etwa 2 Jahren operiert. Nur ein Fall ist wegen Gaumenspalte operiert worden (nach ERNST-AXHAUSEN).

53 Operationen kamen wegen *Cheiloschisis* zur Ausführung, darunter war *1 Todesfall:* ein 1 Monat altes Kind, das 4 Tage nach der Operation starb. Das Narkosemittel war in diesem Falle Äther. Das Kind hatte die letzten Tage vor der Operation Infektion aufgewiesen. Todesursache Pneumonie.

[1] In dieser Zusammenstellung sind sämtliche Fälle mit aufgenommen, ausser den Ohren-Halsfällen, die in den letzten Jahren in steigendem Ausmasse den Spezial-kliniken überwiesen wurden.

20 Operationen wegen *Cheilo-Gnathoschisis* mit *1 Todesfall:* ein 7 Monate altes Kind, Av-Äther-LA-Narkose (Av = Avertin, La = Lokalanästhesie). Todesursache Pneumonie.

1 Fall von *Gnatho-Palatoschisis* und 1 Fall von *Palatoschisis.*

131 Operationen wurden wegen *Cheilo-Gnatho-Palatoschisis* vorgenommen mit *4 Todesfällen.* Bei den 2 ersten Todesfällen, im Alter von 2 bzw. 3 Monaten trat der Tod infolge Lungenkomplikationen ein. Ein 7 Monate altes Kind bekam nach 3 Monaten, nachdem die Operationswunde glatt geheilt war, eine Pneumonie und im Anschluss an diese ein Empyem, das den Tod herbeiführte. Ein 11 Monate altes Kind hatte vor der Operation 1 Monat lang hohes Fieber mit Lungen-Darm-Ohrenkomplikationen aufgewiesen.

14 Fälle von *Rückenmark- oder Gehirnhernie* mit *2 Todesfällen*, in beiden Fälle Meningocele sacralis. Beide Kinder waren 1 Monat alt und starben 1 Monat nach der Operation. Infektion der Wunde mit anschliessender Meningitis.

15 Fälle wegen *Atresia ani* bzw. *ani et recti* operiert. 7 dieser Fälle hatten gleichzeitig Fisteln. *4 Todesfälle.* 3 von diesen starben an der Grundkrankheit. Der vierte Fall, ein 11 Monate altes Kind, starb 10 Tage nach der Operation an Lungenkomplikationen. Narkose: Äther + LA.

Unter den *übrigen* Fällen von *Missbildungen* (Ohrenanomalien, Torticollis, Syndaktylie, Klumpfuss, kongenitale Schaurinnen usw.) sind *3 Todesfälle* vorgekommen. Ein Fall von *Aplasia lob. sup. palm. dxt.*, wo Tracheotomie + Bronchoskopie vorgenommen wurde, wahrscheinlich wegen Verdachts auf Fremdkörper (die Krankengeschichte unvollständig): 2 Monate altes Kind. 7 Tage nach dem Eingriff gestorben.

1 Fall von *Morbus Hirschsprung* bei einem 10 Monate alten Kinde. Es wurde eine Darmschlinge vorgelagert, wahrscheinlich wegen Volvulus (Krankengeschichte unvollständig). Das Kind starb trotz des Eingriffs in 24 Stunden.

1 Fall von *Torticollis congenita*, wo eine Infektion hinzukam. Das Kind starb an Sepsis. (Unserer jetzigen Auffassung nach wurde diese Operation zu früh vorgenommen.)

10 Operationen wurden bei 9 Fällen von *Nierenaffektionen* vorgenommen. *Kein Todesfall.* 7 der Operationen wurden in Avertinnarkose ausgeführt, 2 in LA und 1 in Äther + LA. Nephrektomie kam bei 2 Fällen von infizierter Hydronephrose, 2 Fällen von Pyonephrose, 1 Fall von Adenomysarkom und 1 Fall von Pelvis renalis duplex zur Ausführung. Lithotomie wurde bei 1 Fall von Nephrolithiasis und 1 Fall von Ureterolithiasis vorgenommen, Nephrotomie + Nephrostomie bei 1 Falle von Stenosis ureteris congenita.

Zystoskopie wurde 11-mal in Avertinnarkose vorgenommen. 4 der Kinder waren 2—5 Monate alt, die übrigen über 6 Monate. *Kein Todesfall.*

21 Operationen wurden an 20 Patienten wegen *Pylorospasmus* vorgenommen, sämtlich in LA und nach medizinischer Vorbehandlung, wenn diese nicht das gewünschte Resultat gegeben hatte. 14 der Fälle

waren 1 Monat alt, 2 jünger und 5 älter. *2 Todesfälle.* Der eine war ein 6 Wochen altes Kind, bei dem in der Pyloruswunde eine Blutung auftrat, die man in einer 2. Sitzung mit Diathermie zu stillen versuchte — leider ohne Erfolg. Das andere Kind war äusserst debil und starb 2 Tage nach der Operation.

36 Fälle von *Invagination* sind vorgekommen. Von diesen waren 28 I. ileocoecalis, 5 ileo-colica, 1 ileo-ilei, 1 jejuni und 1 transversi. *10 Todesfälle*, von denen 8 in die Jahre 1924—1931 fallen. Neun der Fälle waren bei der Aufnahme verschleppt, bei dem zehnten gelang die Reposition (Invaginatio jejuni), aber das Kind starb 2 Tage darauf an blutigem Erbrechen. In dieser Zusammenstellung sind die ziemlich zahlreichen Fälle, bei denen eine Röntgenreposition gelang, nicht mit aufgenommen.

Von den *reponiblen Leistenbrüchen* wurden 188 operiert. Sämtlich indirekte Brüche. Unter diesen *1 Todesfall* ohne Zusammenhang mit der Operation. Die meisten Kinder waren über 2 Monate alt und sind in den letzten Jahren stets in Avertinnarkose operiert worden.

95 Brüche waren *inkarzerierte Leistenbrüche. 2 Todesfälle*, der eine bei einem 1 Monat alten Kinde, das bei der Operation an Angina, Bronchitis und Otitis litt und 2 Tage nach dem Eingriff an Sepsis starb. Der zweite Fall war verschleppt mit Ruptur des Zoekum.

31 Fälle von *Hernia umbilicalis. Kein Todesfall.*

Wegen *Phimosis* und *Hydrozele* sind 60 Operationen *ohne Todesfall* ausgeführt worden.

31 Operationen wegen *Erkrankungen in der Analregion. Kein Todesfall.*

80 Fälle von *Tumoren* verschiedener Art, *ohne Todesfälle.* Ausser diesen ist 1 Fall von Leberzyste vorgekommen, bei dem ein Exstirpationsversuch gemacht wurde. Das Kind war 9 Monate alt. Am 4. Tage nach dem Eingriff gestorben.

Unter 23 operierten *Unfällen* nur *2 Todesfälle.* Hier handelte es sich um grössere Verbrennungen, die mit Gerbsäure behandelt wurden.

Unter den *Bauchfällen* kamen auf 13 Operationen *8 Todesfälle.* 3 Fälle von *Appendizitis*, alle gangränös und perforiert, alle über 6 Monate alt. Unter diesen 3 Fällen kamen *2 Todesfälle* vor, der dritte Patient wurde gesund (11 Monate altes Kind mit perforierter Appendizitis und Abszess).

In 3 Fällen wurde die Diagnose Peritonitis als Teilerscheinung einer allgemeinen Sepsis gestellt. *Sämtlich gestorben.*

In 1 Falle wurde an einem 7 Monate alten Kinde mit *Colitis ulcerosa* eine Kolostomie gemacht. Die Operation war wirkungslos — der Tod trat 5 Wochen nach dem Eingriff an Kachexie und Niereninfarkt ein.

Es sind 4 Fälle von *Nabelstranghernien* vorgekommen, von diesen sind *3 gestorben.* Sämtliche Operationen kamen in LA zur Ausführung. Einer der Fälle, ein 7 Stunden altes Kind (Radikaloperation), wurde gesund. Der zweite Fall, ein drei Tage altes Kind, starb 3 Tage nach dem Eingriff an Kapillarbronchitis. Bei 1 Fall von Fistula et Prolapsus intestini post omphalitidem wurde Darmresektion + Plastik gemacht. Das Kind war 1 Monat alt. Bei der Operation schlechter Zustand, doch

heilte die Wunde primär und das Kind zeigte normale Gewichtszunahme. Fünf Wochen später Pneumonie, die zum Tode führte — in diesem Falle ohne Zusammenhang mit der Operation. Der 4. Fall war ein 2 Tage altes Kind. Beim Abnabeln war eine Dünndarmschlinge unterbunden worden. Aussichtsloser Fall, 2 Tage nach einer Laparotomie gestorben.

10 Fälle von *kongenitaler Darmatresie* wurden operiert. Von ihnen *starben 9*. Die Indikation ist in diesen Fällen ja ausschliesslich humanitär. Die Todesfälle traten im direkten Anschluss an die Operation ein. Bei vielen dieser Fälle liegen multiple Atresien vor. Der geheilte Fall war eine Stenosis duodeni, bei der Gastroenterostomie + Enteroanastomose vorgenommen wurde. Das Kind war 21 Tage alt.

Unter den 5 operierten Fällen von *Ileus*, sind *3 Todesfälle* vorgekommen. Einer der Fälle, ein 8 Monate altes Kind mit Ileus strangulationis, bei dem Durchtrennung eines Meckel + Schliessung eines perforierten Dünndarmgeschwürs vorgenommen wurde. Das Kind wurde gesund. Bei einem 5 Monate alten Kinde mit Megasigmoideum wurde eine Appendektomie vorgenommen und der Darm ausgemolken. Heilung.

Bei 2 der übrigen Fälle lagen Volvulus und Darmgangrän vor, beim 3. ein Meckel'sches Divertikel, das die Darmlichtung stenosiert und Gangrän des Darms hervorgerufen hatte. Diese 3 Fälle sind gestorben.

20 Fälle von *Empyem* wurden operiert. 29 Operationen. *16 Todesfälle.*

274 Inzisionen wurden wegen *Abszessen* gemacht. *19 Todesfälle,* alle an Sepsis.

Osteomyelitische Arthritis ist in 55 Fällen vorgekommen, mit 85 Operationen. *7 Todesfälle.* In der Mehrzahl der Fälle wurde nur eine Eröffnung des Abszesses + Immobilisierung vorgenommen.

Das auf die verschiedenen Jahre verteilte Material zeigt, dass die Anzahl der Operationen in den letzten Jahren bedeutend zugenommen hat (*Tabelle 1*). Das Material wurde in zwei 8-jahrsperioden eingeteilt, mit 1932, dem Jahre der Einführung des Avertins in der Klinik, als Grenze.

In den Jahren 1924—1931 waren unter 10,410 aufgenommenen Kindern 704 Säuglinge. Von diesen wurden 419 operiert. Die Anzahl der Operationen betrug 443.

Die entsprechenden Zahlen für die Jahre 1932—1939 sind: unter 9 990 aufgenommenen Kindern 1 058 Säuglinge. Von diesen wurden 735 operiert, Anzahl der Operationen 835. In der späteren 8-Jahrsperiode wurden also fast doppelt so viele Operationen vorgenommen. Die Anzahl der aufgenommenen Säuglinge ist gleichfalls gestiegen, aber nicht in gleich hohem Grade.

Die Todesfälle verteilen sich ziemlich gleichmässig über den gesamten Zeitabschnitt, weisen aber gewisse Schwankungen auf.

Tabelle I.

[illegible]

1924		2	1	2	1
1926		1	1	11	7,1
1927		1	1	1	5,0
1927		1	2	1	7,1
1928		1	1	1	5,0
1928		5	1	5	5,0
1928		2	1	22	5,0
1931		2	1	5	5
	Gesamtzahl	115	21	20	
1932		7	1	5	5,0
1933		4	1	5	1
1933		71	7	9	14
1935		5	7	6	1
1936		9	3	4	1
1937		113	4	3,5	1,92
1938		122	5	4,0	4,10
1939		154	17	8	3,87
	Gesamtzahl	87	56	6,7	
	Im ganzen	1,278	96	7,5	

	In den Jahren 1924 bis 1931		In den Jahren 1932 bis 1939	
Ganze Belegschaft . .	704 mit 64 Gest.	9,1 %	1,078 mit 76 Gest.	7,2 %
Nicht operierte Fälle	285 mit 24 »	8,4 %	323 mit 21 »	6,2 %
Operierte Fälle . . .	119 mit 10 »	9,5 %	735 mit 56 »	7,6 %

So kamen im Jahre 1924 zwei, im Jahre 1925 hingegen vier septische Todesfälle vor. Im Jahre 1928 fünf Fälle von Sepsis und drei Fälle von verschleppter Invagination. Die gleiche Anhäufung von septischen Fällen und verschleppten Ileusfällen liegt auch in den Jahren 1936 und 1939 vor. Es dürfte ein ziemlich allgemeine Erfahrung sein, dass eine Anhäufung schwerer septischer Fälle, wie bei den epidemischen Krankheiten, in gewissen Zeitabschnitten stattfindet.

Wie man sieht, beträgt die Operationsmortalität in den beiden Zeitabschnitten 9.0 % bzw. 6.7 %, Zahlen, die einander ziemlich nahe kommen.

Wird die Operationsmortalität auf die Zahl der operierten Säuglinge berechnet, so kommen wir für die beiden 8-Jahrsperioden zu den Zahlen 9.5 % bzw. 7.6 %. Diese Zahlen kommen den für die nichtoperierten Fälle in den beiden Zeitabschnitten gefundenen Zahlen (8.4 % bzw. 6.2 %) auffallend nahe, ein Umstand der die Richtigkeit der Annahme bestätigt, dass die Operation oder die Narkose an sich keine erhöhte Mortalität geben.

In dieser Tabelle, wie in den folgenden, wurden *sämtliche Todesfälle* mit aufgenommen, gleichviel ob der Tod im Anschluss an die Operation eintrat, oder nicht. Alle Todesfälle wurden also als postoperativ registriert, wenn vor der Entlassung des Kranken aus der Klinik der Tod eintrat (vgl. PETRÉN).

Tabelle 2.

Altersverteilung.

Alter	Anzahl Op.	Gestorben	%
0—4 W.	129	32	24.8
1—5 M.	588	30	5.2
6—12 M.	561	34	6.1
Gesamtzahl	1,278	96	7.5

Tabelle 2 zeigt, dass die Mehrzahl der Todesfälle in der Altersgruppe 0—4 Wochen vorkommt. Zu dieser Gruppe gehören alle mit dem Leben unvereinlichen Missbildungen, die jedoch von geringerem Interesse sind, wenn es sich darum handelt zu untersuchen, ob die Operation an sich beim Säugling die Mortalität erhöht.

Um sich in dieser Frage eine richtigere Auffassung zu verschaffen, teilte man das Material in zwei Gruppen ein, erstens eine »akute« und zweitens eine »chronische« Gruppe, wobei die erste auf vitale Indikation hin operierte Fälle umfasst. Solch eine Einteilung ist, dank der verhältnismässig geringen Zahl der Krankheitsgruppen im Säuglingsalter, leicht durchzuführen.

Tabelle 3 gibt die auf *vitale, humanitäre,* oder sonstwie *akute Indikation* hin operierten Fälle mit zumeist *fallender oder doch nicht steigender Gewichtskurve.* Diese »akute« Gruppe umfasst die

mit dem Leben unvereinlichen Mi bildungen, wie Nabel trang-hernien und Darmatresien. Ferner die akuten Bauchfälle, Invaginationen, Hern , inkarzerierte Hernien und Appendicitis, sowie die septischen Fälle, z. B. die Empyeme, und schli lich die Unfälle. Hierzu wurden auch die Fälle von Pylorospasmus gezählt, ein Fall von Morbus Hirschsprung und einer von Cyanose, da diese Fälle bei steigender Gewichtskurve operiert wurden.

Tabelle 3.

Missbildungen. Nabelschnurhernien, Darmatresien, Missbildungen des Afters und Mastdarmes	15	12	80
Akute Bauchfälle			
Invaginationen	45	20	44·4
Hernien	5	2	40
Inkarzerierte Hernien	33	2	6·1
Appendicitis	4	2	50
Septische			
Abscesse, Phlegmonen, Senkungsabscesse, Abscedierungen	34	27	79
Empyeme	31	16	51·6
Peritonitis	10	5	
Unfälle	21	2	9·5
Pylorospasmus	21	2	9·5
Morbus Hirschsprung, Cyanose	2	2	
	621	87	13·9

Von den 96 Todesfällen finden wir nicht weniger als 87 in dieser Gruppe. Die Mehrzahl der Todesfälle kommt, wie ersichtlich, unter den Missbildungen und den septischen Fällen vor. Auch in der Gruppe der Invagination ist die Sterblichkeit gross, was durch die in der ersten Hälfte des unter rechten Zeitabschnittes vorkommenden verschleppten Fälle bedingt ist. In den Gruppen der inkarzerierten Hernien, der Unfälle und Pylorospasmen ist die Mortalität gering.

Tabelle 4 umfasst die Fälle, die nach pädiatrischem Regime, in freiem Intervall, nach Beobachtung und zumeist bei *steigender Gewichtskurve* operiert wurden. In dieser Gruppe herrschen die mit Erhaltung des Lebens vereinlichen Missbildungen und die

nicht inkarzerierten Hernien vor. Die Mehrzahl der Todesfälle kommt auf die operierten Lippendeformitäten. Bemerkenswert ist das Fehlen von Todesfällen in der Harnwegegruppe, die immerhin mehrere Nephrektomien, Lithotomien usw. umfasst.

Tabelle 4.

Diagnose	Anzahl Op.	Gestorben	%
Missbildungen:			
a. Lippen- und Gaumenspalten . .	206	6	2.9
b. Übrige Missbildungen	37	1	2.7
Tumoren	83	1	1.2
Hernien (nicht inkarzeriert)	219	1	0.5
Phimosis-Hydrozele	60	—	—
Harnwegeaffektionen	21	—	—
Operationen am Anus	31	—	—
Gesamtzahl	657	9	1.4

In dieser Gruppe sind 11 Todesfälle auf 659 Operationen oder 1.4 % vorgekommen — eine sehr niedrige Zahl.

Die Untersuchung scheint die Behauptung zu stützen, dass es unter gewissen Voraussetzungen nicht richtig ist, den Säugling als ein schlechtes Operationsobjekt anzusehen. Es dürfte sich im Gegenteil so verhalten, dass der Säugling ebenso gut oder besser im Stande ist, einen chirurgischen Eingriff zu überleben, als ein älterer Mensch, falls die Reaktionsweise des kindlichen Organismus berücksichtigt wird.

Die Todesursachen. Die Todesursachen wurden zwecks eines näheren Studiums derselben mit besonderer Berücksichtigung des vorgenommenen Eingriffs und der Narkose als eventuelle Todesursache in vier verschiedene Gruppen eingeteilt, und zwar nach dem von PETRÉN aufgestellten Vorschlag. In die erste Gruppe wurden diejenigen Fälle aufgenommen, die an der *Grundkrankheit* starben, in Gruppe 2 war der Tod durch *falsche Indikationsstellung* verursacht, in Gruppe 3 durch *operationstechnische Fehler oder Komplikationen* und in Gruppe 4 durch *Lungenkomplikationen*. Als eine fünfte Gruppe wurden ferner diejenigen hinzugefügt, die *ohne Zusammenhang mit der Operation* starben (*Tabelle 5*).

In der Tabelle haben wir es für richtig erachtet, 72 von 96 Todesfällen als an der Grundkrankheit gestorben zu registrieren. Hierunter befindet sich eine ziemlich grosse Anzahl Fälle, die, wenn es sich um Erwachsene gehandelt hätte, eigentlich unter die Rubrik der falschen Indikationsstellung gehört hätten, doch dürfte es z. B. bei den schweren Missbildungen wohl indiziert sein, einen Versuch zu machen, das Leben des Patienten zu retten (dies gilt z. B. für die Darmatresien). Die Indikationsstellung wird hier eine ausschliesslich humanitäre sein; alles ist zu gewinnen und nichts oder nur wenig zu verlieren.

Ausser den *kongenitalen Missbildungen* liegen in Gruppe 1 hauptsächlich die *septischen Fälle* und die *verschleppten Ileus- bzw. Invaginationsfälle* sowie 2 Fälle von *Atresia ani* vor.

Zu *Gruppe 2* wurde ein Fall von *Lippenspalte* geführt, der bei bestehendem Fieber operiert wurde. Das Kind hatte vor der Operation 1 Monat lang Fieber und Lungen-, Darm-, Ohrenkomplikationen aufgewiesen. Starb 17 Tage nach dem Eingriff, der in Avertin-LA vorgenommen wurde.

In derselben Gruppe ist ein Fall von *Atresia lob. sup. pulm. dxt.*, wo Tracheotomie + Bronchoskopie vorgenommen wurde, wahrscheinlich wegen Verdachts auf Fremdkörper. Das Kind starb 7 Tage nach dem Eingriff. Dieser Fall hätte vielleicht besser zu Gruppe 4 gezählt werden sollen.

In *Gruppe 3* wurde ein Fall von *Torticollis* registriert, bei dem eine Resektion gemacht wurde. Es kam eine Infektion der Wunde hinzu und führte zu Sepsis. Ausserdem ein Fall von »*Spina bifida*« und einer von *Meningozele* — in beiden Fällen Infektion der Wunde mit Meningitis als Folge. Ferner ein Fall von *inkarzerierter Hernie:* das Kind hatte die Tage vor der Operation eine Angina mit Bronchitis und doppelseitiger Otitis durchgemacht. In der Operationswunde trat ein Erysipel auf, das dem Kinde das Leben kostete. Dieser Fall hätte vielleicht besser zu Gruppe 5 geführt werden sollen. Ein Fall von *Morbus Hirschsprung,* wo Vorlagerung des Darmes zwecks Anus präternaturalis gemacht wurde. Aus der Krankengeschichte geht leider nicht hervor, aus welchem Grunde diese Operation vorgenommen wurde (wahrscheinlich jedoch wegen eines Volvulus — dann hätte der Fall sehr gut zu Gruppe 1 gezählt werden können). Ein Fall von *Leberzyste* mit Exstirpationsversuch. Schliesslich ein Fall von *Pylorospasmus* mit Spätblutung aus der Operationswunde des Magens.

Gruppe 4 umfasst 8 Fälle. Ein Fall von *Lymphadenitis colli,*

Tabelle 5.

Anzahl Fälle	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible] Fälle					
111	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
219	[illegible]					
	[illegible] Fälle					
44	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36	[illegible]	[illegible]				[illegible]
95	[illegible]			[illegible]		
5	[illegible]	[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]	[illegible]				
201	[illegible]	12			[illegible]	[illegible]
23	Unfall	[illegible]				
21	[illegible]	[illegible]		[illegible]		[illegible]
1278	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

In der Tabelle haben wir es für richtig erachtet, 72 von 96 Todesfällen als an der Grundkrankheit gestorben zu registrieren. Hierunter befindet sich eine ziemlich grosse Anzahl Fälle, die, wenn es sich um Erwachsene gehandelt hätte, eigentlich unter die Rubrik der falschen Indikationsstellung gehört hätten, doch dürfte es z. B. bei den schweren Missbildungen wohl indiziert sein, einen Versuch zu machen, das Leben des Patienten zu retten (dies gilt z. B. für die Darmatresien). Die Indikationsstellung wird hier eine ausschliesslich humanitäre sein; alles ist zu gewinnen und nichts oder nur wenig zu verlieren.

Ausser den *kongenitalen Missbildungen* liegen in Gruppe 1 hauptsächlich die *septischen Fälle* und die *verschleppten Ileus- bzw. Invaginationsfälle* sowie 2 Fälle von *Atresia ani* vor.

Zu *Gruppe 2* wurde ein Fall von *Lippenspalte* geführt, der bei bestehendem Fieber operiert wurde. Das Kind hatte vor der Operation 1 Monat lang Fieber und Lungen-, Darm-, Ohrenkomplikationen aufgewiesen. Starb 17 Tage nach dem Eingriff, der in Avertin-LA vorgenommen wurde.

In derselben Gruppe ist ein Fall von *Atresia lob. sup. pulm. dxt.*, wo Tracheotomie + Bronchoskopie vorgenommen wurde, wahrscheinlich wegen Verdachts auf Fremdkörper. Das Kind starb 7 Tage nach dem Eingriff. Dieser Fall hätte vielleicht besser zu Gruppe 4 gezählt werden sollen.

In *Gruppe 3* wurde ein Fall von *Torticollis* registriert, bei dem eine Resektion gemacht wurde. Es kam eine Infektion der Wunde hinzu und führte zu Sepsis. Ausserdem ein Fall von »*Spina bifida*« und einer von *Meningozele* — in beiden Fällen Infektion der Wunde mit Meningitis als Folge. Ferner ein Fall von *inkarzerierter Hernie:* das Kind hatte die Tage vor der Operation eine Angina mit Bronchitis und doppelseitiger Otitis durchgemacht. In der Operationswunde trat ein Erysipel auf, das dem Kinde das Leben kostete. Dieser Fall hätte vielleicht besser zu Gruppe 5 geführt werden sollen. Ein Fall von *Morbus Hirschsprung*, wo Vorlagerung des Darmes zwecks Anus präternaturalis gemacht wurde. Aus der Krankengeschichte geht leider nicht hervor, aus welchem Grunde diese Operation vorgenommen wurde (wahrscheinlich jedoch wegen eines Volvulus — dann hätte der Fall sehr gut zu Gruppe 1 gezählt werden können). Ein Fall von *Leberzyste* mit Exstirpationsversuch. Schliesslich ein Fall von *Pylorospasmus* mit Spätblutung aus der Operationswunde des Magens.

Gruppe 4 umfasst 8 Fälle. Ein Fall von *Lymphadenitis colli*,

der 3 Wochen nach der für den Verlauf bedeutungslosen Inzision eine Pneumonie bekam. Auch dieser Fall könnte zu der letzten Gruppe gerechnet werden. Die übrigen Fälle umfassen Missbildungen, darunter 4 Fälle von *Lippenspalte;* 2 der Fälle wurden in Äthernarkose operiert; der Tod trat 4 bzw. 7 Tage nach der Operation ein. In den andern Fällen kam Avertin mit Ätherzusatz zur Verwendung. Eines dieser Kinder bekam im Zusammenhang mit der Operation hohes Fieber und starb 15 Tage später. Das andere Kind starb 20 Tage nach dem Eingriff. Es ist natürlich sehr schwer, in diesen Fällen zu entscheiden, in welchem Grade die Narkose zu dem unglücklichen Ausgang beigetragen hatte, da ja die Missbildung an sich die Entstehung einer Pneumonie sicher begünstigt. So sieht man oft, dass diese Kinder während des Krankenhausaufenthalts vor der Operation eine oder mehrere Pneumonien durchmachen.

In dieser Gruppe findet man ausserdem einen Fall von *Atresia duodeni* und einen von *Hernia funiculi umbilicalis*, beide in örtlicher Betäubung operiert, sowie schliesslich einen Fall von *Atresia ani cum fistulam rectovesicale* in Äther-Lokalanästhesie operiert.

Zu *Gruppe 5* ist ein Fall von *Hernia* gerechnet worden, der 14 Tage nach der Operation unerwartet an Blutungen starb (wahrscheinlich Hämophilie), sowie ferner eine *inkarzerierte Hernie mit Perforation des Darmes*, wo die Wunde primär heilte. Der Tod trat hier 3 Wochen nach der Operation ein. Das Kind war in hohem Grade debil. Ferner ein Fall von *Spina ventosa* + *Tuberkulid*, bei dem eine Exstirpation des Tuberkulids vorgenommen wurde. Das Kind bekam die Masern und starb 15 Tage später. Ein Fall von *Lippenspalte*, der 3 Monate nach komplikationsfreier Operation eine Pneumonie mit Empyem bekam. Ein Fall von *Atresia ani et recti*, wo die Operation gut gelang. Das Kind war debil und starb 4 Wochen nach der Operation. Ferner ein Fall von *Fistula et prolapsus intestini post omphalitidem*, wo Darmresektion und Nabelplastik mit primärer Heilung ausgeführt wurden, wo aber 5 Wochen nach der Operation eine Pneumonie hinzukam. Schliesslich ein Fall von *Pneumonia* + *Lymphadenitis colli*, bei dem die Inzision den Verlauf nicht beeinflusste.

Thrombose- und Embolieerkrankheiten als Operationskomplikationen sind nicht aufgetreten. Es ist ja seit langem bekannt, dass diese Komplikationen im Säuglingsalter nicht vorkommen.

Tabelle 6.

Todesursache	% der Anzahl Gestorbener	% der Anzahl Operationen
Grundkrankheit	75	5.6
Falsche Operationsindikation	2.1	0.16
Op.-technische Fehler, bzw. Komplikationen .	7.3	0.54
Lungenkomplikationen	8.3	0.6
Ohne Zusammenhang mit der Operation	7.3	0.54

In Prozent der Gesamtzahl Gestorbener ausgedrückt, kommen, wie man sieht, 3/4 der Todesfälle auf die Grundkrankheit. In dem hauptsächlich aus Erwachsenen bestehenden PETRÉN'schen Material ist die entsprechende Zahl 53 % oder reichlich die Hälfte aller Todesfälle.

Nicht ganz 1/10 oder 8.3 % ist an Lungenkomplikationen gestorben. Die entsprechende Zahl im PETRÉN'schen Material ist 21 %. Es ist jedoch zu bemerken, dass die Pneumoniegefahr (nach PETRÉNS Arbeit) erst bei Patienten von über 55 Jahren eintritt und in den höheren Altersklassen zunimmt. Unterhalb dieses Alters ist die Gefahr sehr gering: im Material der Chirurgischen Klinik in Lund 18 Patienten von unter 55 Jahren, oder 1.4 %. Diese Zahl ist bedeutend niedriger als die von uns für Säuglinge gefundene: 8.3 %. Es lässt sich also nicht leugnen, dass bei Operationen an Säuglingen eine gewisse Pneumoniegefahr vorliegt, obwohl diese bedeutend geringer ist als bei alten Leuten. Es muss hier jedoch noch einmal betont werden, dass es sich bei unseren Todesfällen an Pneumonie um Lippenmissbildungen, Analatresien und Nabelschnurhernien handelte. Bei den erstgenannten begünstigt die Lokalisation der Missbildung sicherlich das Auftreten von Pneumonie. *Mit vollem Recht kann man deshalb die Behauptung wagen, dass die Gefahr einer Lungenkomplikation als Todesursache nach einer Operation auch bei Säuglingen minimal ist.*

Aus dem Angeführten geht hervor, dass der Säugling eine Operation, selbst eine grössere, sehr gut überstehen kann, falls nur gewisse Vorsichtsmassnahmen ergriffen werden, die die besondere Reaktionsweise des Säuglings ins Auge fassen. Die ältere, vorsichtigere und konservative Einstellung dem Säugling gegenüber wird also mit voller Berechtigung einer aktiveren weichen

können. Die Operation soll nur im Notfalle bei Kindern mit sinkender Gewichtskurve vorgenommen werden.

Die Registrierung des Gewichts ist, wie bereits erwähnt, von Bedeutung und stellt einen guten Wertmesser für den Zustand des Kindes dar. *Sinkendes Gewicht ist eine Kontraindikation gegen* Operation, falls nicht akute Indikationen vorliegen. Es schien uns interessant festzustellen, in wie hohem Grade eine Narkose oder Operation auf die Gewichtskurve nach dem Eingriff einwirkt. (*Tabelle 7.*)

Tabelle 7.

Verhalten des Gewichts nach dem Eingriff.

	Steigen	Geringes Sinken	Starkes Sinken	Nicht bekannt
Lippenspalten	55	42	23	6
Pylorospasmus	10	8	—	3
Invaginationen	5	10	1	4
Nierenaffektionen	3	1	6	—
Zystoskopie	6	3	2	—
Nabelhernien	10	8	4	1
Leistenhernien	55	41	19	5
» inkarz.	18	12	4	4
Phimosis-Hydrozele	15	19	3	10
Analaffektionen	12	6	3	—
Atresia ani	4	4	2	2
Tumoren	31	21	2	4
Andere Missbildungen	18	5	3	—
»Spina bifida»	5	3	1	1
Unfälle	9	5	1	1
Gesamtzahl	256	191	77	41

Wie aus der Tabelle ersichtlich, hängt die Gewichtskurve nicht in höherem Grade von der Grösse der Operation ab (vergl. z. B. Lippenspalten und Leistenhernien).

Soweit möglich, bekommt das Kind auch im Krankenhause seine natürliche Kost — deshalb wird auch die Mutter aufgenommen. Besonders bei den gastro-intestinalen Störungen ist es von unschätzbarem Wert, Brustmilch zur Verfügung zu haben. Wie für ältere Kinder gilt auch für Säuglinge, dass zur *Verhütung*

von Ketonurie eine kohlenhydratreiche Kost gegeben werden soll. Azetonämisches Erbrechen ist ja zumeist ungefährlich, stellt aber oft eine störende Komplikation dar.

In *Tabelle 8* wird das Verhalten der Temperatur nach der Operation veranschaulicht. Die Mehrzahl der Fälle hat nicht mit einer Temperaturerhöhung reagiert.

Tabelle 8.

Temp.	Anzahl	%
37°—38°	310	54.9
38°—39°	164	29
39°—40°	75	12.9
Über 40°	13	2.3
Unbekannt	5	—

Hyperthermie, die erstmalig von OMBRÉDANNE beschrieben wurde (Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile), und die bekanntlich in Form eines steilen Anstiegs der Temperatur, auf 41°—42°, in den ersten 24 Stunden nach der Operation mit gleichzeitiger ausgesprochener Blässe des Gesichts hervortritt und in den ersten 24 Stunden zum Tode führt, ist in diesem Material nicht vorgekommen. Diese Komplikation ist wahrscheinlich äusserst selten.

Wie schon früher erwähnt, kommt die Avertinnarkose seit dem Jahre 1932 als Normalmethode zur Verwendung. Die mit dieser Narkose gemachten Erfahrungen sind durchgängig gut (vergl. auch E. PERMAN, Nord. Med. Tidskr. *1935,* 2089). Anfangs wurde Avertin nur bei Fällen von Infektionen der oberen Luftwege und nicht bei Säuglingen verwendet, doch verdrängte es bald die bisher vorherrschende, reine Äthernarkose vollständig. Heutzutage geben wir auch Säuglingen von über 2 Monaten Avertin. Die Dosis beträgt 0.125 g per kg Körpergewicht, ev. eine weitere Menge von 0.05 g, wenn ein Teil des Einlaufs wieder abgeflossen ist. Diese Dosierung gibt eine Basisnarkose. In der Mehrzahl der Fälle ist deshalb eine Beigabe von z. B. Äther notwendig. Die Menge Äther wechselt, ist aber meistens sehr gering. *Es ist kein Narkosetodesfall vorgekommen.*

Kontraindikationen gegen Avertin sind Peritonitis, Ileus oder andere Zustände, bei denen eine Wasserverarmung des Körpers

stattgefunden hat. Die Resorption geht in diesen Fällen rascher vor sich als normal und führt dadurch zu der Gefahr der Überdosierung.

In *Tabelle 9* wurden sämtliche Fälle zusammengestellt, mit Ausnahme der septischen und der Ileusfälle.

Tabelle 9.

(LA = Lokalanästhesie. Av = Avertin.) (Die Todesfälle eingeklammert.)

Narkoseform	Alter						Gesamtzahl
	1 Tag	2—7 T.	1—4 W.	1 Mon.	2—5 Mon.	6—12 Mon.	
LA	(1) 5	3	(1) 14	(2) 29	55	21	(4) 127
Äther	1	—	—	(1) 3	32	48	(1) 84
Äther + LA . . .	—	—	1	3	(1) 34	(1) 6	(2) 44
Av	—	—	2	1	7	(2) 23	(2) 33
Av + LA . . .	—	—	—	(1) 2	21	(1) 18	(2) 41
Av + Äther . . .	—	—	—	1	33	127	161
Av + Äther + LA .	—	—	—	—	(1) 30	(1) 17	(2) 47
Unbekannt	2	1	—	9	(1) 11	5	(1) 28
Gesamtzahl	(1) 8	4	(1) 17	(4) 48	(3) 223	(5) 265	(14) 565

Aus der Tabelle geht hervor, dass 282 von 565 Operationen in Avertinnarkose vorgenommen wurden. In dieser Narkose, sowie in Äthernarkose sind unter 410 Operationen 9 Todesfälle vorgekommen. 5 derselben starben an Lungenkomplikationen, und zwar handelte es sich in 4 Fällen um Lippenoperationen, im 5. um ein debiles Kind mit Atresia ani. Inwiefern die Narkose in diesen Fällen zu der Komplikation beigetragen haben kann, wurde schon früher erörtert.

In die Gruppe, wo die septischen Fälle und die Ileusfälle zusammengestellt wurden, gehören die mehr oder weniger aussichtslosen Fälle, wie die Darmatresien. (*Tabelle 10.*) Die Todesursache wird im allgemeinen durch das Grundleiden dargestellt. Avertin kam in diesen Krankheitsgruppen nie oder doch nur ausnahmsweise zur Verwendung. Viele kleinere Operationen, wie z. B. Inzisionen, konnten mehrfach ohne Anästhesie vorgenommen werden.

Das Körpergewicht wird durch die Operation in der Regel nicht beeinflusst, gleichviel welche Narkoseform zur Verwendung kam (*siehe Tabelle 11*). 79.1 % der 565 Fälle (siehe Tabelle 9) haben

Tabelle 10.

(Septische Fälle und Ileusfälle.)

Narkoseform	Alter						Gesamtzahl
	1 Tag	2—7 T.	1—4 W.	1 Mon.	2–5 Mon.	6—12 Mon.	
LA	(1) 2	(5) 5	(4) 8	(2) 7	(2) 5	(12) 27	(26) 54
Äther	—	—	(2) 10	(1) 18	47	(1) 46	(4) 121
Äther + La	—	(2) 2	(1) 1	—	1	(2) 3	(5) 7
Av	—	—	—	—	1	1	2
Av + Äther	—	—	—	—	—	2	2
Ohne	—	3	(3) 28	(1) 24	(1) 12	10	(5) 77
Unbekannt	—	—	(1) 5	(1) 2	—	—	(2) 7
Gesamtzahl	(1) 2	(7) 10	(11) 52	(5) 51	(3) 66	(15) 89	(42) 270

Tabelle 11.

Narkoseform	Steigen	Geringes Sinken	Gesamtzahl	Starkes Sinken	Nicht bekannt
LA	69	40	109	(1) 10	(3) 8
Äther	(1) 34	32	66	6	12
Äther + LA	24	(1) 13	37	(1) 5	2
Avertin	(2) 18	10	28	4	1
Avertin + LA	(1) 18	(1) 11	29	8	4
Av + Äther	59	66	125	31	5
Av + Äther + LA	(1) 19	14	33	(1) 11	3
Ohne	10	4	14	1	5
Unbekannt	5	1	6	1	(1) 1
Gesamtzahl	(5) 256	(2) 191	447	(3) 77	(4) 41
			79.1 %	13.6 %	

unmittelbar an Gewicht zugenommen oder in den auf die Operation folgenden Tagen ganz wenig abgenommen.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung umfasst die in den Jahren 1924—1939 im Kinderkrankenhause der Kronprinzessin Lovisa operierten Säuglinge: 1 278 Operationen an 1 154 Kindern von unter 1 Jahr. In den letzten Jahren ist die Zahl der operierten Säuglinge bedeu-

tend gestiegen, und gleichzeitig wurden immer mehr grössere Operationen vorgenommen.

Das Material wurde in zwei Gruppen eingeteilt. Erstens eine alle diejenigen Fälle umfassende Gruppe, die auf vitale Indikation hin und bei zumeist sinkender Gewichtskurve operiert wurden (»akute Gruppe«), und zweitens eine die im freien Intervall bei steigender Gewichtskurve operierten Fälle umfassende Gruppe. Zur *ersten Gruppe* gehören alle mit Erhaltung des Lebens unvereinlichen Missbildungen, sowie akute Bauchfälle, Ileus und septische Fälle. Auf diese Gruppe kommen 90.6 % der Todesfälle; die Operationsmortalität beträgt 12.4 %. Zu der *zweiten Gruppe* gehören die übrigen Missbildungen, wie die Lippendeformitäten, sowie die Hernien und die Harnwegefälle usw. Auf 569 Operationen kommen hier nur 11 Todesfälle, was eine Operationsmortalität von nur 1.4 % ergibt, obwohl diese Gruppe mehrere grosse Operationen umfasst. *Die Untersuchung hat also ergeben, dass der Säugling eine Operation, selbst eine grössere, sehr gut verträgt, unter der Voraussetzung, dass ein genaues pädiatrisches Regime befolgt wird.*

Die Todesursachen wurden in 5 verschiedene Gruppen eingeteilt. 75 % der Todesfälle wurden als an der Grundkrankheit gestorben registriert, 2.1 % an falscher Operationsindikation, 7.3 % an operationstechnischen Fehlern und Komplikationen. 8.3 % der Todesfälle wurden als in die Gruppe der Lungenkomplikationen gehörend registriert — eine etwas höhere Zahl als die, mit der man im Alter von unter 55 Jahren rechnet. Nach Abzug der Lippenmissbildungen, die auch ohne Operation eine Neigung zu Pneumonie aufweisen, kann man jedoch mit Recht behaupten, dass die Pneumoniegefahr nach einer Operation auch für Säuglinge minimal ist.

Wie zu erwarten war, werden Temperatur und Körpergewicht durch die Operation zumeist gar nicht oder doch nur ganz unbedeutend beeinflusst. Fälle von Hyperthermie sind nicht vorgekommen.

Die Avertinnarkose hat sich, auch für Säuglinge, als ausserordentlich wertvoll erwiesen. Narkosetodesfälle sind nicht vorgekommen.

Unter der Voraussetzung, dass gewisse Vorsichtsmassregeln ergriffen werden, die die spezielle Reaktionsweise des Säuglings berücksichtigen, ist man, wie die Untersuchung zeigt, berechtigt, die frühere, konservativere Einstellung, ja geradezu Angst, in-

bezug auf Operationen bei Säuglingen zu verlassen und den Säugling als ebenso gut oder vielleicht noch besser geeignet zu betrachten, eine Operation zu überstehen, als sin älterer Mensch.

Summary.

This investigation concerns infants operated on at Kronprinsessan Lovisas Vårdanstalt during the period 1924—1939 and comprises a total of 1,278 operations on 1,154 infants under twelve months. In recent years the number of operated infants has considerably increased at the same time as more and more major operations have been undertaken.

The clinical material is divided into two groups, one of them, "the acute group", comprising all cases where the surgical indication was vital and the weight curve as a rule falling, the other one including cases operated on during the free interval and with a rising weight curve. The *first group* includes all malformations inconsistent with life, acute abdomens, ileus and septic cases. This group is responsible for a mortality of 90.6 per cent, the operative mortality is 12.4 per cent. The *second group* includes all other malformations. such as lip deformities, hernias and defaults of the urinary tract etc. Out of a total of 659 operations here there were but 11 deaths, equal to an operative mortality of only 1.4 per cent although a number of major operations are included in this group. *The investigation has thus shown that infants tolerate operations quite well, even such of major kind, provided a careful pediatric regime is followed.*

The fatal cases are divided into five different groups. 75 per cent of the deaths are recorded as the results of the original disease; 2.1 per cent from faulty operative indication; 7.3 per cent from errors or complications in the operative technique; 8.3 per cent of the deaths are recorded in the group of pulmonary complications, a somewhat higher figure than is generally reckoned with in ages up to 55 years. If we deduct the lip deformations which even without operation have shown a tendency towards pneumonia we are justified in stating that the risk of contracting pneumonia after operation is very small even for infants.

As was to be expected the temperature as well as the weight are as a rule only slightly or not all affected by the operation. There have been no cases of hyperpyrexia.

Avertin anaesthesia has also in the case of infants proved of extremely great value. There was no death due to the anaesthetic.

Provided certain precautions are taken in reference to the particular manner of reaction of infants we are justified, according to this investigation, to discard the more conservative attitude, not to say fear of operation, formerly held, in respect to infants; instead we should consider them just as capable to stand operations, perhaps even more so, than older subjects.

Résumé.

L'étude embrasse tous les enfants en bas âge opérés de 1924 à 1939 à l'Hôpital de la Princesse Héritière Louise; il s'agit de *1 278 opérations pratiquées sur 1 151* enfants au-dessous de un an. Ces *dernières années le nombre des nourrissons opérés* a considérablement augmenté en même temps que celui des opérations majeures qu'ils ont subies.

Le matériel a été réparti en deux groupes: le premier dit «groupe aigu» comprend tous les cas opérés sur indication vitale avec en général une courbe de poids descendante; le second ceux opérés à froid, avec courbe de poids ascendante. *Dans le premier groupe* sont rangées toutes les malformations incompatibles avec la vie, ainsi que les cas abdominaux aigus, l'iléus et les cas septiques. C'est à ce groupe qu'appartiennent 90.6 % des décès, et la mortalité opératoire y est de 12.4 %. Le *second groupe* reçoit les autres malformations, telles que celles des lèvres, ainsi que les hernies et les cas portant sur les voies urinaires, etc. 659 opérations, ici, n'ont été grevées que de 11 morts, ce qui donne une mortalité opératoire de 1.4 % seulement, bien qu'une majorité de grandes opérations appartiennent à ce groupe. *L'étude a nombré ainsi que l'enfant en bas âge supporte très bien l'acte opératoire, même important, à condition d'être soumis à un régime pédiatrique exact.*

Les causes de mort ont été réparties en cinq groupes différents. 75 % des décès ont été mis à la charge de la maladie primitive; 2.1 % ont été attribués à une indication opératoire erronée; 7.3 % à des fautes ou complications de technique opératoire. 8.3 % des morts, enfin, appartiennent au groupe des complications pulmonaires, chiffre un peu plus élevé que celui avec lequel on compte jusqu'à l'âge de 55 ans. Cependant, si l'on fait abstraction des malformations labiales qui même sans opération prédisposent à la

pneumonie on est justifié à affirmer que le risque de pneumonie postopératoire est minime même chez l'enfant en bas âge.

Comme on pouvait s'y attendre, la température et le poids ne sont, dans la règle, influencés que trés peu, ou pas du tout, par l'opération. Il ne s'est pas produit de cas d'hyperthermie.

La narcose à l'avertine s'est révélée excessivement précieuse, même chez les tout petits. Il n'y a pas eu de mort attribuable à la narcose.

A condition de prendre certaines précautions dictées par le mode de réaction particulier à l'enfant en bas âge on est justifié, par ce qu'a montré cette étude, à abandonner l'attitude d'autan plutôt conservatrice, voire craintive, en face de l'opération chez le tout petit, et à considérer au contraire l'enfant en bas âge comme aussi capable, ou peut-étre plus capable, que l'individu plus âgé de supporter une intervention opératoire.

Aus der Chirurg. Abteilung des Hälsingborger Krankenhauses, Schweden.
(Chefarzt: Med. Dr. ERIK BRATTSTRÖM.)

Zur Kasuistik der Mesenterialcysten. Ein Fall von Chylangiom.

Von

STEN BRATTSTRÖM.

Trotzdem die Mesenterialcysten bereits im 16. Jahrhundert als ein anatomisches Kuriosum erwähnt werden und trotzdem seit der Mitte des 19. Jahrhunderts bis heute etwa insgesamt 400 Fälle mitgeteilt worden sind, kommt es doch sehr selten vor, dass der Chirurg sich einem solchen Falle gegenübergestellt sieht, der dann seinen diagnostischen Blick und sein operatives Können auf eine schwere Probe stellt. Es dürfte daher gerechtfertigt sein, einen solchen Fall von Chyluscyste bei einem 9jährigen Knaben mitzuteilen.

(Chir. Journal Nr. 1860/41) G. E. B., 9jähr. Knabe, der seit etwa 2 Jahre periodisch auftretende Schmerzanfälle mit Leibschneiden unterhalb des Nabels und um denselben gehabt hat. Die schmerzfreien Intervalle waren bisweilen ziemlich lang. Zuletzt hatte der Kleine vor 5 Mon. einen solchen Anfall mit ileusähnlichen Symptomen. Er konnte nur auf der rechten Seite liegend schlafen, da sonst die Bauchschmerzen sich einstellten. Der Appetit war schlecht, und der Junge war für sein Alter immer schnell satt. Jetzt wieder Subileusbeschwerden mit Erbrechen, weshalb ihn der Hausarzt einweist.

Aufnahmestatus 4. VIII. 1941: Magerer Junge mit sonst gutem Allgemeinzustand. Herz und Lungen o. B. Puls 86, Temp. 37.7°. Bauch: Keine Abwehrspannung, doch deutliche palpatorische Druckempfindlichkeit links unter dem Nabel. Es sind keine Resistensen zu tasten. Per rectum o. B. Unter dem Verdacht einer Entzündung in einem Meckelschen Divertikel oder eines Ileus infolge eines solchen sofortige Operation.

Laparotomie + Appendektomie en passant + Resectio intestin. ten. et tumor mesenteriae (E. B—m). Äthernarkose. Schnitt in der Mittellinie über und unter dem Nabel. Der Operateur stellt sofort eine geringe Menge chylusähnlicher Flüssigkeit im Bauch fest, die Lymph-

knoten des Mesenteriums sind deutlich gefüllt, besonders an der unteren Ileumschlinge. Die Appendix erweist sich als unschuldig, wird aber nebenbei entfernt. Bei genauerem Durchtasten des Bauches zeigt es sich, dass der Dünndarm im kleinen Becken adhärent zu sein scheint, und nach und nach gelingt es, die verdächtige Partie hervorzuholen. Sie erweist sich als 3 apfelsinengrosse, buttergelbe Cysten, die zu einem Konglomerat verklebt sind und im Mesenterium am unteren Teil der Ileumschlinge sitzen. Sie beginnen dicht am Ansatzrande des Darmes und erstrecken sich einwärts gegen die Radix. Zwei sind von derselben Seite, die dritte von der andern Seite an der entsprechenden Stelle des Mesenteriums ausgegangen. Der Darm selbst scheint frei zu sein, reitet aber gleichsam auf der Gabelungsstelle dieser Cysten und verläuft



Bild 1.

hier zwischen ihnen gleich einem Wege auf der Talsohle zwischen hohen Bergen (Bild 1).

Die ganze Partie wird reseziert und der Darm end to end genäht. Ein paar kleinere Drüsen von ähnlicher Farbe werden im Mesenterium belassen. Der aufgeschnittene Darm zeigt, dass die Schleimhaut völlig intakt über die Cysten hingeht.

Pathol.-anat. Analyse (Doz. C. G. Ahlström): Ein Konglomerat von Cysten mit milchigem Inhalt ohne sichere Kommunikation. Die Cystenwandung baut sich auf aus Bindegewebe und spärlichen Streifen glatter Muskulatur, die Innenseite ist mit einem niedrigen Endothel ausgekleidet. Das histologische Bild entspricht einem chylusführenden Lymphangiom — Chylangiom (Bild 2).

Nach glattem Nachverlauf wird der Patient am 15. Tage entlassen.

Die Pathogenese und Klassifizierung der Mesenterialtumoren ist ein auch heute noch vielumstrittenes Kapitel. Unter diesen Tumoren sind die cystischen die häufigsten, und diese wieder begegnen in mehreren Formen mit unterschiedlicher Ätiologie.

Die meisten sind Lymph- oder Chyluscysten und werden heute als cystische Lymphangiome angesprochen, seltener als Retentionscysten, obwohl solche vorkommen können. Die a)

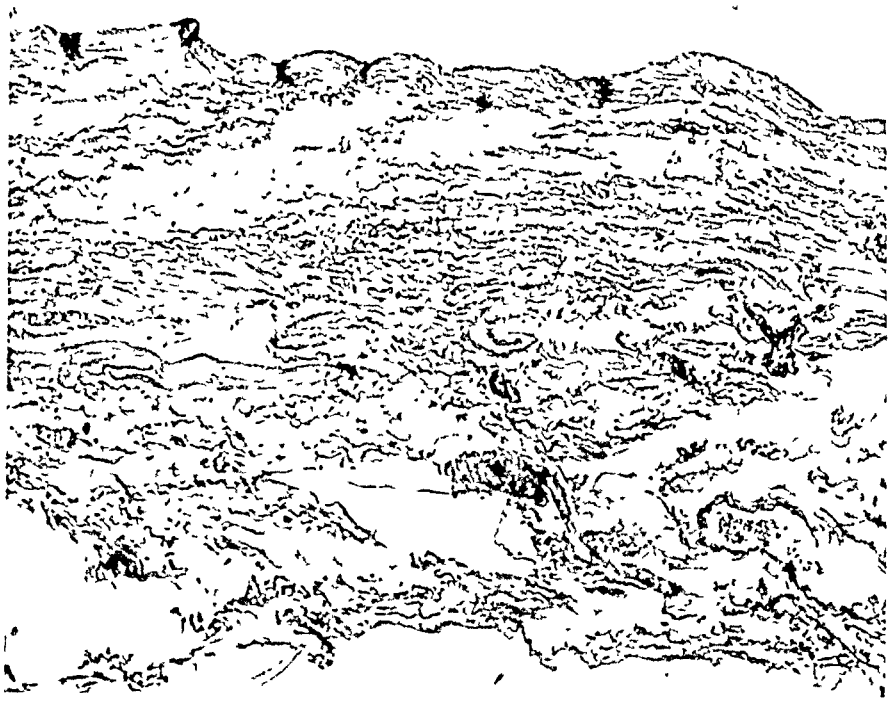


Bild 2.

cystischen Lymphangiome stehen in sehr geringem Ausmass in Verbindung mit den umgebenden normalen Lymphgefässen, zum Unterschied von den b) kavernösen Lymphangiomen, die auch im Mesenterium und im Retroperitonealraum begegnen können. Bei den letzteren handelt es sich um spongiöse Geschwülste, die sich aus dilatierten Lymphgefässen und aktiv wucherndem lymphoiden Stroma aufbauen. Das cystische Lymphangiom hat eine Wandung, in der sich im allgemeinen drei Schichten unterscheiden lassen: eine innere Endothelschicht, eine mittlere Schicht lockeren Bindegewebes mit Gefässen und lymphoider Infiltration, sowie eine äussere, festere Bindegewebsschicht mit einzelnen Muskelstreifen. Die Endothelschicht ist bisweilen schlecht zu erkennen, und nach vielen Autoren braucht sie bei diesen Cysten nicht vorhanden zu sein.

Die Lymph- und Chyluscysten können von den Lymphgefässen des Darmes im Mesenterium ausgehen, die ja chylusführend sind, oder sie können, seltener, von Lymphgefässen des Retroperitonealraums ihren Ausgang nehmen und zwischen die zwei Blätter des Mesenteriums einwachsen. Ihre Lokalisation kann also

stark wechseln, und gewöhnlich findet man sie im Mesenterium ilei, weniger oft im Mesenterium jejuni und Mesocolon transversum. Einzelne Fälle von Cysten im Mesenteriolum appendicis (JUDD, SOMMER) und im Mesosigmoideum (CAPONAGO, STECKENDORFF, JUDD, PETERS und WESTMAN) sind beobachtet worden. Im Mesenterium ilei können sie überall zwischen der Radix und dem Ansatzrand des Darmes sitzen. Letztere Stelle ist häufig der Sitz dieser Bildungen, und der Darm reitet dann, wie in unserm Fall, auf der Cyste. Bisweilen kann die Cyste am einen Blatte des Mesenteriums sitzen und das andere vor sich herschieben, so dass die ganze Bildung gestielt erscheint.

Die Grösse dieser Cysten kann höchst beträchtlich wechseln, und sie kann eine oder mehrere Kammern enthalten, also ein Cystenkonglomerat darstellen. Seltener sind die Cysten direkt multilokulär. Sie haben oft eine buttergelbe Farbe und sie enthalten entweder reine Lymphe oder einen milchigen, dünnflüssigen Chylus mit hohem Fettgehalt.

Die übrigen im Mesenterium vorkommenden Cysten sind Blutcysten, durch Blutung zwischen den Mesenterialblättern oder Blutung in einer präformierten Cyste entstanden (DOWD, MOYNIHAM). Die hämorrhagischen Cysten sind nach RANKIN und MAJOR niemals Hämangiome. Die serösen Cysten gelten als embryonalen Ursprungs, sie entstehen aus Überresten des Wolffschen Ganges und enthalten oft Urnierenelemente. Dermoidcysten und Enterocystom sind ebenfalls im Mesenterium vorgefunden worden, und das letztgenannte pflegt einen weisslich schleimigen Inhalt zu haben, sitzt meist an der Konvexität des Darmes und kann mit dem Darmlumen kommunizieren. Schliesslich sieht man in seltenen Fällen Echinococcuscysten und cystische Entartung von Neubildungen im Mesenterium.

Die Lymph- und Chyluscysten treten in jedem Alter auf, bei Neugeborenen (TUGENDREICH, SALA und RAUTER) wie bei Greisen, am häufigsten jedoch im Alter von 20—40 Jahren. Beide Geschlechter werden etwa in gleicher Häufigkeit betroffen, einige Forscher wollen ein leichtes Übergewicht der Frauen festgestellt haben.

Die Symptomatik kann bei den Mesenterialcysten die mannigfachsten Variationen aufweisen; oft wird sie durch den Sitz der Cyste bestimmt. Sitzt sie in der Radix, so können Symptome überhaupt fehlen. In der Regel scheint es so zu sein, dass die Cyste mit zunehmendem Gewicht und Umfang allmählich auf-

tretende, remittierende Beschwerden seitens des Verdauungstraktes verursacht, wie Anorexie, in vielen Fällen zunehmende Verstopfung und Abmagerung sowie diffuse oder bohrende Schmerzen im Bauch (oft in Nabelhöhe) oder Rücken. Aus verschiedenen Anlässen, wie Traumata, körperlichen Anstrengungen, Lageveränderungen o. dgl., können die Schmerzen die Form von Ileusanfällen mit Übelkeit und Erbrechen annehmen. Palpatorisch stellt sich die Cyste bisweilen als ein fluktuierender Tumor dar, der sich dann durch grosse Beweglichkeit, namentlich in transversaler Richtung, auszuzeichnen pflegt. Sehr oft geschieht es, dass Patienten mit Mesenterialcyste unter dem Bilde einer akuten Baucherkrankung ins Krankenhaus kommen und es sehr schwer, wenn nicht unmöglich sein kann, die Ursache des lebenbedrohenden Zustandes anzugeben; die Laparotomie schenkt dann erst die richtige Diagnose. Man findet dann, dass die Cyste die Ursache einer Stenose, eines Kompressions- oder Strangulationsileus gewesen sein kann, oder sie kann torquiert sein und durch gestörte Gefässversorgung und daraus folgendem Zerfall und Nekrose Peritonitiserscheinungen hervorrufen. Letzteres kann auch der Fall sein, wenn die Cyste aus irgendeinem Grunde rupturiert ist. Fälle mit diesen Komplikationen sind in der Kasuistik zahlreich vertreten.

Differentialdiagnostische Schwierigkeiten verursachen Ovarialcysten und andere Tumoren der weiblichen Genitalien, Nierengeschwülste verschiedener Art und Pankreascysten.

Die Behandlung ist die Entfernung der Cyste. Hat man den einwandfreien Befund einer Mesenterialcyste erheben können, so ist die Operation angezeigt, auch dann, wenn die Cyste im Augenblick keine Beschwerden verursacht, denn jeder Träger einer solchen ist dem Risiko der obengenannten ernsten Komplikationen ausgesetzt, die, falls sie eintreten, operatives Eingreifen unter ungünstigen Bedingungen notwendig machen.

Von den früheren Behandlungsmethoden ist die Punktion der Cyste und etwaige Einspritzung eines sklerosierenden Stoffes heute aufgegeben, ebenso die Marsupialisation, d. h. das Festnähen der Cyste in der Operationswunde, so dass eine nach aussen offene Tasche entsteht. Diese letztere Operation kann sich jedoch bisweilen als notwendig erweisen, wenn der Zustand des Patienten, die Lage der Cyste oder ihr Verhalten zur Umgebung die Entfernung der Bildung verbieten. Die Methode der Wahl dürfte sonst die Enucleation der Cyste in denjenigen Fällen sein, wo sie gestielt

oder im übrigen so frei von der Umgebung ist, dass sie sich ohne Gefahr für die Gefässversorgung des Darmes ausräumen lässt. Ist dies nicht möglich ohne Risiko für die Gefässe des Mesenteriums, oder ist die Cyste dicht am Darm gelegen, wie in dem hier mitgeteilten Fall, so muss man die Cyste mit einem Teil des Mesenteriums und dem entsprechenden Teil des Darmes resezieren. Recidive sind nach radikaler Entfernung der Cyste nicht beobachtet worden.

Zusammenfassung.

Der Verf. berichtet über einen Fall von recidivierendem Subileus bei einem 9jährigen Knaben, verursacht durch 3 grosse Chyluscysten im Mesenterium, die von Zeit zu Zeit die untere Ileumschlinge strangulierten. Ätiologie, pathol. Anatomie und allgemeines Vorkommen dieser Cysten werden besprochen, als Behandlungsmethode der Wahl wird die Radikaloperation hingestellt, da auch Cysten, die einstweilen noch keine ernsten Beschwerden verursacht haben, sondern zufällig diagnostiziert worden sind, früher oder später zu ernsten Komplikationen führen können.

Summary.

The writer describes a case of recurrent subacute ileus in a boy, aged 9, caused by 3 large chylous cysts in the mesentery which from time to time gave rise to strangulation of the lower ileal coil. The etiology, morbid anatomy and frequency of these cysts are being discussed; as the therapeutic method of choice radical operation is recommended since even cysts which in the meanwhile have not given rise to any serious symptoms but been diagnosed by chance yet sooner or later may lead to serious complications.

Résumé.

L'auteur rapporte un cas de subiléus récidivant chez un garçon de 9 ans, causé par 3 grands kystes chyleus du mésentère, qui étranglaient de temps en temps l'anse iléale inférieure. Il discute l'étiologie, l'anatomie pathologique et la fréquence de ces kystes, et propose l'opération radicale comme traitement de choix,

attendu que même des kystes qui pour le moment n'ont pas causé de trouble sérieux mais n'ont été diagnostiqués que fortuitement peuvent entraîner tôt ou tard des complications graves.

Literatur.

GERSTER: Annals of Surgery, Vol. 110, 389, 1939.
ANDERSEN: Ugeskrift f. Læger, 572, 1940.
HEJDUK: Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Medizin u. Chirurgie. Bd. 45, 151, 1940.
RAUTER: Medizinische Klinik. Bd. 33, 1402, 1937.
JEWESBURY: The Lancet, B. 1, 1170, 1937.
FÁTYOL: Zeitschr. f. Geburtshilfe u. Gynäkologi. Bd. 112, 144, 1936.
ACHMATOWICZ: Zentralbl. f. Chirurgie. B. 63, 2957, 1935.
VOLODARSKY: Norsk Magasin f. Lægevidenskap. B. 96, 496, 1935.
RANKIN & MAJOR: Surgery, Gynecology and Obstetrics. Vol. 51, 809, 1932.
FLEISCHER-HANSEN: Nord. Medic. Tidskr. B. 9, 608, 1935.

Über Korrektionsplastik bei Restkavernen.

Von

O. HULTÉN.

Bei der chirurgischen Behandlung von Lungentuberkulose ist man immer mehr von der Totalplastik zur Teilplastik übergegangen, welche bezweckt, den Zusammenfall auf die kranke Lungenpartie, gewöhnlich das Spitzengebiet, zu beschränken, und damit haben sich die Anforderungen an Radikalität in dem operierten Gebiet erhöht. Es erscheint notwendig, bei der Teilplastik die Rippen in grösserem Umfang fortzunehmen als bei der Totalplastik, und bei Spitzenplastik entfernen wir deshalb die *drei obersten Rippen vollständig*, wobei es zweckmässig ist, von einem vorderen Schnitt aus die Rippenknorpel und die ventralen Rippenstümpfe fortzunehmen. Von der 4.—7. *Rippe* entfernen wir so grosse Partien, dass die Scapula durch den Zug der Schultermuskulatur wie eine Pelotte in den Brustkorb hineinfallen kann. Zu einer vollständigen Spitzenplastik gehört ausserdem Resektion der *Querfortsätze*, die den fortgenommenen Rippen entsprechen, sowie eine *Apikolyse* in den Fällen, wo diese ohne Gefahr einer Ruptur des Lungengewebes möglich ist. Eine solche vollständige Spitzenplastik pflegen wir auf drei Séancen zu verteilen.

In einem Teil der Fälle ist das sofortige Resultat so ausgezeichnet, dass man versucht ist, auf halbem Wege stehenzubleiben und die Plastik nicht vollständig durchzuführen. Das Spätresultat kann indes eine Enttäuschung sein, denn wenn Blut und Exsudat aus dem Operationsgebiet resorbiert sind, kommt es vor, dass sich die Lunge erweitert, und nach einiger Zeit kann ein Rest der ursprünglichen Kaverne auf dem Röntgenbild sichtbar werden. Im Zusammenhang hiermit treten die Bazillen im Sputum wieder auf, und dann bestehen Indikationen für einen neuen Eingriff.

Kavernenreste können auch aus anderen Ursachen zurückbleiben. So kann sich der Zeitabstand zwischen den Operationssèancen infolge einer Komplikation, Pneumonie, Wundinfektion od. dgl., verlängern. Dies kann die Entstehung einer Restkaverne auf die Weise begünstigen, dass die operierte Partie durch Induration und Knochenneubildung vor der nächsten Séance steif und unnachgiebig wird, wodurch der totale Zusammenfall geringer und das Endergebnis schlechter wird. In einzelnen Fällen ist die Lunge von so kräftigen Pleuraschwarten bedeckt, die Kavernenwand so induriert und die Elastizität des Lungengewebes so herabgesetzt, dass trotz einer radikalen Brustwandplastik kein vollständiger Kollaps erzielt wird. Dies ist vor allem der Fall, wenn die Kaverne gleichzeitig sehr gross ist.

Unzureichende Operation, zu lange Pausen zwischen den Operationssèancen und *Unfähigkeit des Lungengewebes zusammenzusinken*, sind die gewöhnlichsten Ursachen von Restkavernen. Oft ist die Lage der Kaverne von Bedeutung. So können sich Resthöhlen in der kostovertebralen Rinne oder vorn hinter zurückgelassenen Rippenknorpeln verbergen. Wenn die Lunge unnachgiebig ist und nicht zusammenfallen kann, wird die Kaverne nach der Mittellinie hinüber in das Mediastinum gedrückt. Dann kann es schwer sein, sie zu entdecken und auf dem Röntgenbild freiprojiziert von Wirbeln und Brustbein zu bekommen.

Die *Korrektionsplastik* ist leicht ausführbar, wenn der unzureichende Kollaps auf ungenügend durchgeführter Primärplastik beruht, welche grosse und wichtige Teile der Brustwand unberührt gelassen hat, denn dann braucht man nur die frühere Plastik fortzusetzen und zurückgelassene Rippenstümpfe und Querfortsätze zu entfernen. Je radikaler die Primärplastik war, um so schwerer ist es, Angriffspunkte für die Korrektionsplastik zu finden. Erneut eine reine Rippenplastik zu versuchen und die neugebildeten Rippen zu resezieren, ist in der Regel ein undankbares Verfahren. Die Regenerate sind unregelmässig, rauh und mit Querbrücken verbunden und können nicht wie gewöhnliche Rippen subperiostal entfernt werden. Sie müssen ausgeschnitten werden, was den Eingriff mühsam und blutig macht, und das Resultat ist oft dürftig und unbefriedigend. Man kann, wie DREYFUS-LE FOYER, die Rippen von der Dorsalseite freilegen, die Rippenhälse resezieren, die Lunge von der Innenseite der Brustwand freimachen und dann die ganze neugebildete Brustwand fortnehmen. Dies hat indes den Nachteil, dass die Lunge von einer schwachen und

nachgiebigen Brustwand bedeckt wird, die nur aus Muskulatur und Haut besteht und bei starkem Atmen nach aussen und innen flattert. Der Kollapszustand wird m. a. W. nicht fixiert, und das kranke Lungengewebe bekommt keine Ruhe. *Zweifellos ist es wünschenswert, einen hinreichenden Zusammenfall mit einer festen, stabilen Brustwand zu vereinen,* in der Rippenregenerate enthalten sein müssen. Dies haben wir durch eine Kombination von Plombieren und Wandplastik zu erreichen versucht.

Die Operation kann in einer oder zwei Séancen erfolgen. Wenn das Röntgenbild zeigt, dass kollapshindernde Rippenstümpfe oder Querfortsätze auf der *Dorsalseite* vorhanden sind, muss man damit beginnen, diese zu entfernen und gleichzeitig die Lungenspitze zu lösen, was in der verklebten Pleuraschicht geschehen muss. In der Regel kann man leicht in die richtige Schicht hineinkommen, nachdem man Querfortsätze und Rippenhälse fortgenommen hat, denn hier im kostovertebralen Winkel befindet sich ein lockeres Spatium, von dem das Freipräparieren ausgehen kann.

Die Lunge muss von der Brustkorbwand und über der Spitze sowie wenn möglich auch mediastinal abgelöst werden. Diese Apikolyse muss vorsichtig durch geduldiges, stumpfes Freipräparieren geschehen, und scharfe Instrumente dürfen nur benutzt werden, wenn man sich sicher ausserhalb des Lungengewebes befindet. Eine Zerreissung des letzteren bedeutet fast immer Infektion der Operationshöhle. Die Pneumolyse muss jedoch soweit wie möglich im kostovertebralen Winkel und über der Spitze vorgenommen werden, denn diese Partien lassen sich bei der zweiten Operationssséance, bei der man von vorn vorgeht, schwerer ablösen.

Wenn die Pneumolyse beendet ist, kann man die Brustwand interkostal in der Höhe des unteren Wundwinkels teilen, wodurch ihre obere Partie mobilisiert wird und an den kostovertebralen Winkel, eventuell an eine Zwischenwirbelscheibe, angenäht werden kann (siehe Fall 1).

Die Wunde wird dann in Etagen ohne Dränage geschlossen.

Eine bis zwei Wochen später findet die zweite Séance mit Schnitt von der *Vorderseite* statt. Wenn keine Korrektion auf der Dorsalseite erfoderlich ist, besteht die ganze Operation in diesem letzteren Eingriff von vorn. Es ist jedoch bedeutend leichter, die Korrektionsplastik in zwei Séancen auszuführen, denn die Apikolyse ist von der Dorsalseite einfacher als von vorn, weil das Schlüsselbein den Zugang zur Lungenspitze hindert. Man darf

sich deshalb nicht scheuen, die Operation mit einem ersten Eingriff von der Dorsalseite zu beginnen, wenn der mindeste Anlass hierzu besteht.

Von der Vorderseite macht man einen Winkelschnitt mit einer Schnittlinie längs der Unterseite des Schlüsselbeins und einer längs dem Brustbeinrand. Der dreieckige Hautlappen wird vom Pektoralismuskel freipräpariert und lateralwärts geklappt. Hierauf trennt man stumpf den klavikularen und den sternalen Teil des Pektorialismuskels bis zum Humerus, wo man den Ansatz des sternokostalen Teiles des Muskels durchschneidet. Man löst also den grösseren Teil des M. pectoralis vom Humerus. Der Muskellappen wird von der Brustwand freigemacht und medialwärts geklappt. Der ganze sternale Ansatz wird beibehalten, und man schont alle Perforanten, die von der Art. mammaria in den Muskel eindringen und einen bedeutenden Teil der Blutzirkulation besorgen. Von der Art. subclavia kommen mit der Art. thoracoacromialis grosse Gefässe, die gleichfalls geschont werden. Dagegen muss man die Kleingefässe von der Art. thoracalis lat. nach dem lateralen Rand des Muskels opfern. Diese sind indes von geringer Bedeutung, und ihr Verlust gefährdet die Ernährung des Muskel nicht.

Bei Radikaloperationen wegen Cancer mammae mit Entfernung der sternokostalen Partie des Pektoralismuskels hat man Gelegenheit, die Gefässversorgung des Muskels zu studieren. Die Angabe der Anatomen, dass die grössten Arterien von den Art. thoracoacromialis und subclavia kommen, stimmt wohl in der Regel, aber vielfach hat man den Eindruck, dass die Perforanten von der Art. mammaria gleich kräftig oder kräftiger sind. Diese beiden Hauptwege der Blutzufuhr müssen beibehalten werden, was keine Schwierigkeiten bereitet.

Nachdem man den M. pectoralis freigemacht und medialwärts geklappt hat, liegt die Brustwand bloss, und man kann leicht die vorderen Enden der Rippen und die Rippenknorpel entfernen. Die letzteren werden bis zum Sternum fortgenommen, damit sie nicht im Wege sind, wenn später der Muskellappen eingefaltet werden soll. Sind die Vorderenden der Rippen bereits früher beseitigt worden, so hat man bloss einige Zentimeter der neugebildeten Rippen zunächst dem Sternum fortzunehmen.

Hierauf macht man einen parasternalen Schnitt durch die Rippenperichondrien und die Interkostalmuskulatur, so dass man in die verklebte Pleuraschicht gelangt, in der die Lunge gelöst

werden soll. Diese Schicht scheint sich auch hier sehr leicht auffinden zu lassen, wenigstens hat mir dies in den von mir operierten Fällen keine Schwierigkeiten gemacht. Die Lunge wird stumpf von der Brustwand und über der Spitze abgelöst. Hat man 1—2 Wochen vorher eine Apikolyse von der Dorsalseite vorgenommen, so ist dieser Teil der Operation ziemlich leicht. Andernfalls ist dies der schwierigste Moment, denn die stärksten Adhärenzen finden sich oft ganz oben hinter dem Schlüsselbein. Das Lungengewebe darf unter keinen Umständen zerreissen. In basaler Richtung wird die Lunge bis zu einer Ebene in Höhe der oberen Hilusgrenze abgelöst.

Auch vom Mediastinum muss man die Lunge ablösen. In zwei Fällen (3 und 5) erschien dies zu gefährlich, weshalb ich diese Ablösung unterliess und statt dessen die Lunge gegen das Mediastinum komprimierte, wobei ich wenigstens in dem einen Fall (3) ein primär gutes Resultat erzielte.

Wenn die ganze Spitze gelöst ist, zieht sich die Lunge nach dem Hilus zusammen, und oberhalb der zusammengeschrumpften Lungenspitze entsteht ein mehr oder minder grosser Hohlraum. Infolge vorhergehender Primärplastik an der Brustkorbwand wird dieser Hohlraum selten grösser als ein Gänseei. Seine grösste Ausdehnung hat er in sagittaler Richtung (siehe Abb. 1).

Nach sorgfältiger Blutstillung wird der Pektoralislappen in die Höhle gestopft und straff nach der Gegend der Querfortsätze hinabgenäht. Er soll nicht bloss die Höhle plombieren, sondern sich auch als eine straffe, sagittalgestellte Wand vom Sternum bis zum kostovertebralen Winkel spannen. Besonders ist dies notwendig, wenn die Lunge nicht auf der Medialseite gelöst werden konnte, sondern gegen das Mediastinum komprimiert sein soll.

Der Muskellappen ist oft zu lang. Die Naht, die ihn an der hinteren Brustwand befestigt, soll deshalb ungefähr von der Mitte seiner Aussenseite ausgehen, nicht an der humeralen Schnittfläche. Mit 2—3 Suturen wird der Muskel unter starker Straffung angenäht. Der humerale Teil des Lappens distal von den Nähten kommt zusammengefaltet zwischen die Muskelwand und das Mediastinum zu liegen und dient ausschliesslich als Plombe.

Die Brustwand mit den Rippenregeneraten wird dann nach dem Rand des Sternums oder so nahe an diesen hinaufgenäht, dass die Brustwand *straff* ausserhalb des Muskellappens zu liegen kommt. Dies macht keine Schwierigkeiten, denn die Rippenregenerate sind in der Regel ziemlich weich und verleihen der Wand

nicht dieselbe Steifheit wie die richtigen Rippen. Nötigenfalls kann man einen Teil von ihnen fortnehmen oder den oberen Teil der Brustwand durch einen interkostalen Einschnitt zwischen dieser Partie und dem unberührten Teil des Brustkorbes mobilisieren.

Der nach der Pneumolyse entstandene Hohlraum wird auf diese Weise teilweise ausgefüllt, teilweise nach der Axille verlagert. In dem Hohlraum in der Axille sammelt sich nach der Operation ein

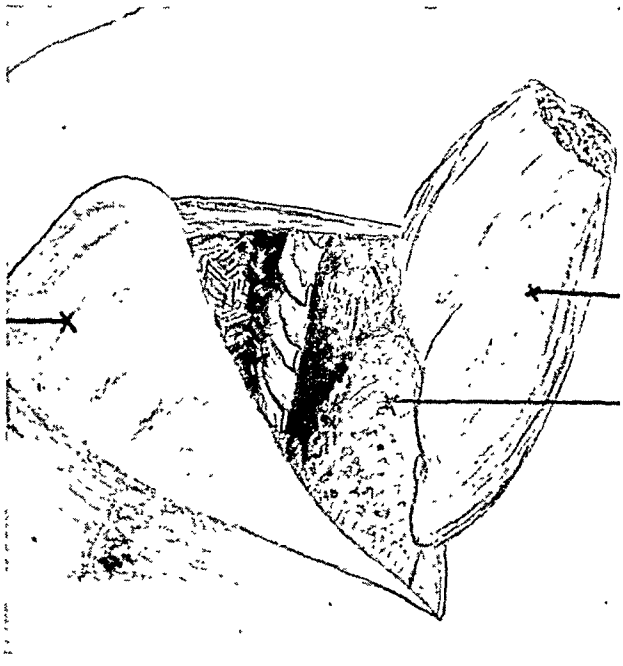


Abb. 1.

Hämatom, dass in einem Fall (5) postoperativ dräniert werden musste, während es in einem andern (2) durch Aussaugen entleert wurde.

Ich habe diese Korrektionsplastik in fünf Fällen ausgeführt, von denen drei sowohl von der Dorsalseite als von vorn und zwei nur von vorn operiert sind. Der postoperative Verlauf war stets ruhig.

Das *unmittelbare Resultat* bei der Entlassung war in vier Fällen gut. In diesen vier Fällen ist die Kaverne vollständig kollabiert und drei der Patienten sind auch sofort nach der Operation bazillenfrei geworden. In dem vierten Fall wurde ein vollständiges Zusammensinken erreicht, aber Pat. hatte bei der Rückreise ins

Sanatorium Bazillen im Sputum. In einem Fall waren nach der Operation sowohl lufthaltige Partien im Spitzengebiet, wahrscheinlich Kavernenreste, als auch Tuberkelbazillen im Sputum vorhanden. In diesem Fall war die Lungenspitze so induriert und von so kräftigen Pleuraschwarten bedeckt, dass man nicht einmal während der Operation die Lunge manuell zusammendrücken konnte (5). Die Wundhöhle wurde in diesem Fall infiziert, was sicher darauf beruhte, dass schon die Primärplastik von einem Pleuraexsudat infiziert worden war, das sich im Zusammenhang mit Thorakoskopien und Adhärenzendurchbrennungen gebildet hatte (nach JACOBAEUS).

Laut *späteren Mitteilungen* der Heilstätten, in welche die Patienten nach den Operationen zurückgeschickt wurden, sind zwei »gesund» entlassen (Nr. 1 und 2), einer wird noch gepflegt, ist aber bazillenfrei und ohne Kavernen (Nr. 5), und bei zwei hat sich der Zustand verschlechtert. (Nr. 3 und 4.) Bei einem der beiden verschlechterten Fälle, Nr. 3, ist eine grosse Ausbreitung des tuberkulösen Prozesses mit Kavernenbildung in der »gesunden» Lunge eingetreten, bei dem andern, Nr. 4, eine Ileozökaltuberkulose. Bei dem ersteren, Nr. 3, besteht noch ein sicherer Kavernenrest auf der operierten Seite, bei dem letzteren, Nr. 4, vermutlich ein minimaler Kavernenrest (»so gross wie eine kleinere Nuss»).

In vier weiteren Fällen haben wir im Zusammenhang mit Korrektionsplastik an den vorderen Rippenenden partielle Pneumolyse über der Kaverne vorgenommen und kleinere Partien des M. pectoralis zum Plombieren der entstandenen Höhlen benutzt; in vier anderen Fällen sind wir in gleicher Weise bei Korrektionsplastik von der Dorsalseite verfahren, wobei wir Teile der Rückenmuskulatur als Plombenmaterial verwendeten. Diese Form von Plombierung ist jedoch sicher von geringerem Wert, denn die Muskelmasse nimmt recht bald durch Atrophie ab, weshalb ihre Plombierwirkung von kurzer Dauer ist. Auf der Dorsalseite ist es übrigens schwer, genügend Material zu bekommen.

Der M. pectoralis ist schon von vielen Chirurgen zur Plombierung tuberkulöser Höhlen und septischer Empyeme benutzt worden. In grossem Umfang haben WINTER und SEBRECHTS Pektoralisplomben bei Spitzenplastik verwandt. Nach Resektion kleinerer Partien der 1. und 2. Rippe von vorn nimmt S. Apikolyse vor und stopft die Pektoralismuskeln in die entstandene Höhle. Als Ergänzung dieser Operation finden dann Rippenresektionen von der Dorsalseite statt. «Nous commençons toujours par l'apicolyse

et nous proportionnons l'étendue du décollement pleuropartiétal au volume de la masse de plombage disponible; cette masse comprend avant tout les muscles pectoraux, mais on peut ajouter le pannicule adipeux au même la glande mammaire si la caverne est très importante. Après l'apicolyse nous faisons la thoracoplastie complémentaire qui elle aussi est économique en ce sens que nous limitons strictement au minimum l'étendue et le nombre des résections costales».

Gegen SEBRECHTS' Spitzenplastik kann man einwenden, dass es in den meisten Fällen unnötig ist, den grossen Pektoralismuskel zu opfern und dass es sich mehr empfiehlt, zuerst die Höhle, die plombiert werden soll, durch radikale Rippenresektionen zu verkleinern. Ich halte es deshalb für zweckmässiger, den Muskel für die wenigen Fälle aufzusparen, wo Korrektionsplastik notwendig wird, und ihn in diesen Fällen nicht bloss zum Plombieren zu verwenden, sondern auch zur Herstellung einer festen, unnachgiebigen Wand, die ihre Aufgabe erfüllt, auch nachdem die Masse des Muskels durch Atrophie abgenommen hat.

Bei der Form von Korrektionsplastik, die ich oben beschrieben habe, ist die Pneumolyse der schwerste und gefährlichste Teil. Es versteht sich indes von selbst, dass man bei Fällen von Korrektionsplastik grössere Gefahren auf sich nehmen muss als bei der primären Thorakoplastik, denn es handelt sich ja um Patienten, denen mit unsern einfacheren und weniger gefährlichen Operationen nicht geholfen werden konnte. Durch vorsichtiges und geduldiges Freipräparieren gelangt man jedoch besser zum Ziel, als man vielleicht anfänglich erwarten konnte.

Bei diesen wiederholten Operationen spielt die *Anästhesie* eine sehr grosse Rolle. Narkose ist aus psychologischen Gründen unerlässlich. Örtliche Betäubung der Interkostalnerven misslingt ausserdem in der Regel infolge früherer Operationen und wegen der unregelmässigen Form der neugebildeten Rippen. Wir verwenden Narkotal mit intravenöser Glykosetropfeninfusion bei allen Thorakoplastiken, und besonders bei Korrektionsplastiken erweist sich diese angenehme Narkoseform als sehr anwendbar. Wir pflegen sie mit örtlicher Betäubung in oberflächlichen Partien zu kombinieren, um die Wunde ohne unnötige Verlängerung der Narkose schliessen zu können.

Das hier vorgelegte Material ist allerdings nur von unbedeutender Grösse und kann den Wert der Methode nicht beweisen. Meine Absicht ist aber, darauf hinzuweisen, dass *Pneumolyse + Plombieren*



Abb. 2. Fall 1 nach Thorakoplastik.



Abb. 3. Fall 1 nach Korrektionsplastik.

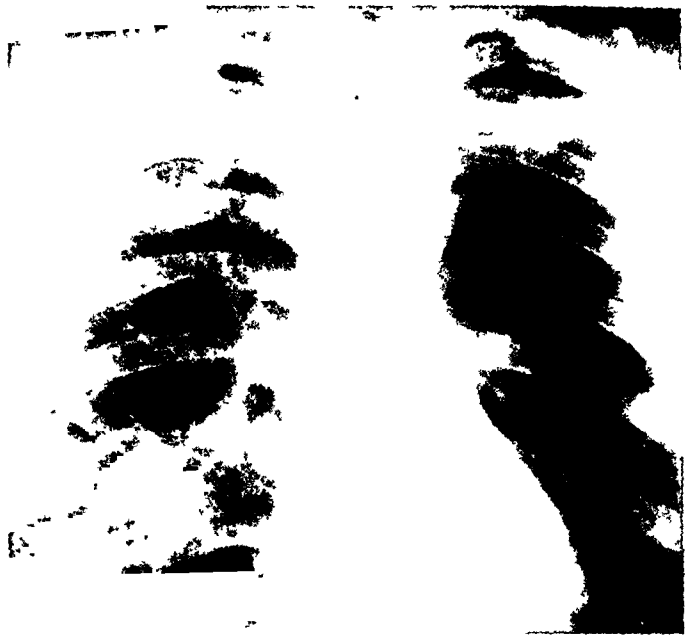


Abb. 5. Fall 2. Eigrosse, rechtsseitige Spitzenkaverne



Abb 6. Fall 2 nach Thorakoplastik



Abb 7. Fall 2 nach Korrektionsplastik

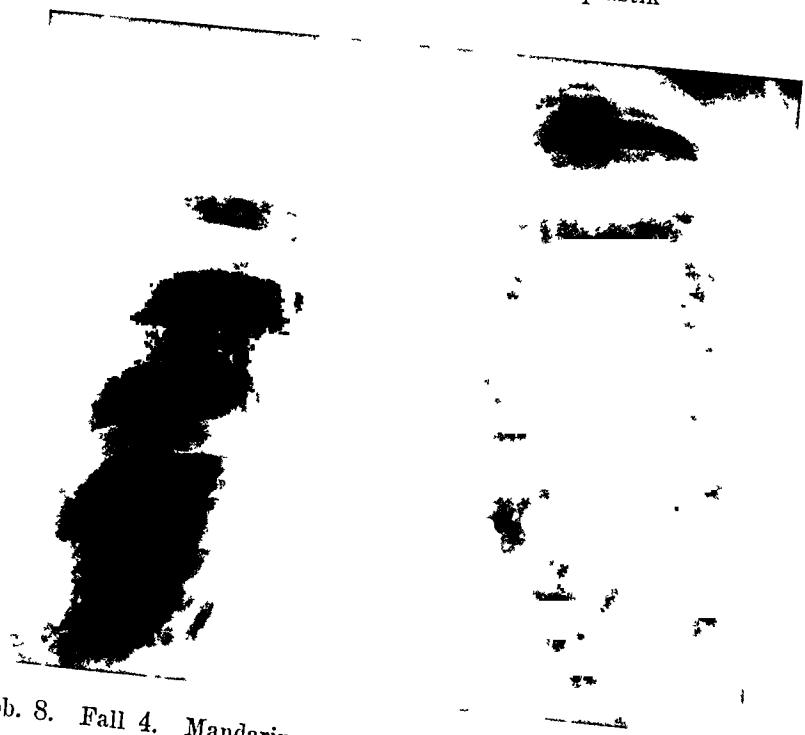


Abb. 8. Fall 4. Mandarinengrosse, rechtsseitige Spitzenkaverne.



Abb. 9. Fall 4 nach Thorakoplastik.



Abb. 10. Fall 4 nach Korrektionsplastik.

ein besserer Weg bei Behandlung von Restkavernen ist als Resektionen der neugebildeten Rippen. Variationen der Technik sind denkbar, namentlich hinsichtlich des Plombenmaterials.

1. Journal 867/40. 29-jährige Frau. Tb. pulm. seit 1934. Thorakoplastik 1937 wegen rechtsseitiger Spitzentuberkulose. Wurde nicht bazillenfrei. 1940 Aufnahme in die Klinik zwecks *Korrektionsplastik.*

Op. (H—n). Schnitt von der Dorsalseite. Fortnahme von Rippenstümpfen und Querfortsätzen der 2.—6. Rippe sowie Lösung der Lunge, die in die Höhe der 6. Rippe hinabgepresst wurde. Die Brustwand über der freipräparierten Partie wurde durch interkostalen Schnitt zwischen der 6. und 7. Rippe mobilisiert und die freigemachte Brustwandplatte an einige Zwischenwirbelscheiben angenäht. Eine Woche später wurde die Operation von der Vorderseite fortgesetzt, wobei die kostosternale Partie des M. pectoralis vom Humerus freigemacht und medialwärts geklappt wurde. Die vorderen Rippenenden waren schon entfernt. Von den neugebildeten Rippen wurden einige Zentimeter weggenommen, so dass man die Lunge ablösen konnte. Es zeigte sich, dass die Pneumolysenhöhle nach der eine Woche vorher erfolgten Operation sehr stark zusammengefallen war, so dass man kaum mit dem Zeigefinger zwischen die Brustwand und das Mediastinum kommen konnte, und es schien, dass die Annähung der Brustwand an den Zwischenwirbelscheiben eine besonders gute Wirkung getan hatte, denn die kleine Pneumolysenhöhle, in die man eindringen konnte, endete hinten in sehr spitzem Winkel. Der Pektoralislappen wurde fast zu gross für die Höhle. Er wurde so weit hinten wie möglich angenäht. — Komplikationsfreie Heilung. Bei der Rückreise ins Sanatorium 3 Wochen später war Pat. bazillenfrei und die Lungenspitze vollständig zusammengefallen. Am 2. 8. 1940 »gesund« aus den Sanatorium entlassen. Sämtliche Sputumproben nach der Operation bazillenfrei.

2. Journal 835/41. 26-jähriger Mann. Tb. pulm. seit 1939. Thorakoplastik 1939 wegen rechtsseitiger Spitzenkaverne, wobei die 1.—8. Rippe von der Dorsalseite fortgenommen wurden. Dann bazillenfrei bis 1941, zu welcher Zeit das Röntgenbild wieder eine pflaumengrosse Kaverne an der rechten Spitze zeigte.

Korrektionsplastik 1941 (H—n). Operation nur von vorn. Die Pars costosternalis des M. pectoralis wurde vom Humerusansatz abgeschnitten und medialwärts geklappt. Entfernung der Stümpfe der drei obersten Rippen am Sternum. Die Lunge wurde in der verklebten Pleuraschicht gelöst und in die Höhe des Hilus hinabgepresst. Der Pektoralislappen wurde an die Rippenhälse hinabgenäht und die Brustwand unter starker Straffung an das Sternum. Naht ohne Dränage. — Geringe Reaktion nach der Operation. Am 14. Tage wurde ein Hämatom aus der Axille ausgesaugt. 4 Wochen später Rückkehr ins Sanatorium. Die Kaverne war damals nicht sichtbar. Keine Tuberkelbazillen im Sputum. — Aus dem Sanatorium wird mitgeteilt, dass Pat. seit der Operation bazillenfrei war und nach 2 Monaten nach Hause reisen durfte.

3. Journal 302/40. 23-jährige Frau. Tb. pulm. seit 1938. Thorakoplastik 1939 wegen linksseitiger Spitzenkaverne. Von einem Dorsalschnitt aus wurden die 1.—7. Rippe fortgenommen, worauf die Lunge gut zusammenfiel und die Bazillen verschwanden. Kam nach $^1/_2$ Jahr wieder, weil sich die Kaverne wieder geöffnet hatte und erneut Bazillen im Sputum aufgetreten waren.

Korrektionsplastik (H—n). Freipräparierung der Reste der Querfortsätze und der benachbarten neugebildeten 3. und 4. Rippe, welche entfernt wurden, worauf die Lunge in der verklebten Pleuraschicht gelöst wurde. Die Lunge sank gut zusammen, und in die dadurch entstehende Höhle wurde eine Muskellappen von der Dorsalmuskulatur gestopft. Primärnaht. 3 Wochen später wurde die Operation von der Vorderseite her fortgesetzt. Die untere Hälfte des M. pectoralis wurde



Abb. 4. Fall 1 nach Korrektionsplastik.

vom Humerusansatz abgelöst und medialwärts geklappt, worauf zwei neugebildete Rippen bis zum Sternum fortgenommen wurden. Die in der ersten Séance begonnene Pneumolyse wurde fortgesetzt und vollendet, ausser gegen das Mediastinum, wo die Lunge so fest sass, dass man nicht riskieren wollte, in eine unrichtige Schicht zu gelangen. Die Lunge wurde gegen das Mediastinum komprimiert und der Pektoralislappen straff an die hintere Brustwand hinabgenäht. Primärnaht.

Geringe Reaktion nach der Operation. Nach 3 Wochen Rückkehr ins Sanatorium. Die Kaverne war damals nicht sichtbar, und im Sputum fanden sich keine Tuberkelbazillen. Am 15. 5. 1941 wurde aus dem Sanatorium mitgeteilt: »Progress mit grosser Kaverne auf der rechten Lunge. Auf der linken Lunge hinter dem Schlüsselbein noch ein Kavernenrest sichtbar. Prognosis mala.«

4. Journal 450/40. 42-jähriger Mann. Tb. pulm. seit 1938. Operation 1939 wegen einer mandarinengrossen Kaverne an der rechten Spitze. Thorakoplastik in drei Séancen mit Resektion der 1.—8. Rippe

von der Dorsalseite. Die grosse Kaverne nahm ab, aber ein kleiner Rest blieb unmittelbar unter dem Schlüsselbein sichtbar.

1/2 Jahr später *Korrektionsplastik* (H—n) wegen des Kavernenrestes, der unverändert unterhalb des Schlüsselbeins in der Mitte zwischen der vorderen und hinteren Fläche der Brustwand vorhanden war. Die Querfortsätze der 2.—5. Wirbel sowie kleine Partien benachbarter, neugebildeter Rippen wurden entfernt, worauf man Interkostalmuskeln, Nerven und Gefässe durch einen paravertebralen Schnitt teilte und die verklebte Pleuraschicht öffnete. In dieser Schicht wurde Pneumolyse rings um die ganze Spitze vorgenomen, so dass eine gänseeigrosse Höhle entstand. Diese wurde teilweise mit einem Muskellappen von den langen Rückenmuskeln gefüllt. Primärnaht. Drei Wochen später wurde die Operation von vorn fortgesetzt, wobei die Pars costosternalis des M. pectoralis freigemacht und die vorderen Enden der 1.—2. Rippe fortgenommen wurden. Die Lunge, die in der Zwischenzeit fest angelötet war, wurde von neuem gelöst, die Lungenspitze in die Höhe des Hilus hinabgepresst und der Pektoralislappen straff an die hintere Brustwand genäht.

Geringe Reaktion nach der Operation. Die Sputummengen gingen von 50—60 auf 5—10 cm³ zurück, doch fanden sich bei der Rückreise ins Sanatorium 4 Wochen später noch immer Tuberkelbazillen im Sputum. Am 15. 5. 1941 wurde aus dem Sanatorium mitgeteilt: »Tuberkelbazillen + im Sputum. Verdacht eines Kavernenrestes von der Grösse einer kleinen Nuss hinter dem Schlüsselbein. Ileozökaltuberkulose. Prognosis mala.«

5. Journal 9/41. 23-jähriger Mann. Tb. pulm. seit 1938. Nach wiederholten Thoraskopien und Durchbrennungen bildete sich ein grosses Pleuraexsudat, aber eine grosse Spitzenkaverne konnte man nicht zum Zusammenfallen bringen. Aufnahme zwecks Thorakoplastik 1939, wobei die 1.—7. Rippe in 2 Séancen von der Dorsalseite entfernt wurden. Da sich das Pleuraexsudat einen Weg durch die Operationswunde bahnte und diese infizierte, entstand eine zu lange Pause zwischen den Séancen (2 1/2 Monate), und der Totalzusammenfall war nicht befriedigend. Pat. war jedoch ein Jahr bazillenfrei. Kam dann mit einem walnusgrossen Hohlraum an der Lungenspitze im kostovertebralen Winkel und Tuberkelbazillen im Sputum wieder.

Korrektionsplastik von der Vorderseite (H—n). Ein grosser Pektoralislappen wurde freigemacht und medialwärts geklappt. Zurückgebliebene Stümpfe und Regenerate der vier obersten Rippen wurden entfernt, und von einem parasternalen Schnitt aus wurde die Lungenspitze in der verklebten Pleuraschicht überall ausser mediastinal gelöst. Die Lunge war sehr schwartig und die Kavernenwand so fest, dass man sie nicht manuell zusammendrücken konnte. Die Lunge wurde nach dem Mediastinum verschoben, und der Pektoralislappen wurde straff über ihrer Aussenseite mit Suturen an der hinteren Brustwand befestigt, worauf der Vorderrand der Brustwand unter starker Straffung am Sternum angenäht wurde. — Im Nachverlauf trat auch diesmal Infektion ein, und die Höhle in der Axille musste dräniert werden. Nach 2 1/2

Monaten wurde Pat. geheilt ins Sanatorium zurückgeschickt. Die Sputummenge hatte damals abgenommen, und nur einzelne Proben enthielten Tuberkelbazillen. Die Lunge war besser zusammengefallen, doch sah man noch immer kleinere lufthaltige Partien paravertebral unmittelbar unter dem Schlüsselbein. Laut Mitteilung des Sanatoriums war Pat. am 16. 8. 1941 seit 2 Monaten bazillenfrei, und ein Kavernenrest kann nicht mit Sicherheit beobachtet werden.

Zusammenfassung.

Unzureichende Operation, zu lange Pausen zwischen den Operationsséancen und Unfähigkeit des Lungengewebes zusammenzusinken sind die gewöhnlichen Ursachen von *Restkavernen*, die eine Korrektionsplastik notwendig machen. Je radikaler die Primärplastik war, um so schwerer ist es, Angriffspunkte für die Korrektionsplastik zu finden. Statt erneuter Resektion der Rippenregenerate befürwortet Verf. *Apikolyse und Plombierung der Apikolysenhöhle mit dem sternokostalen Teil des M. pectoralis major*, wobei man den Pektoralislappen nach der Gegend der Querfortsätze hinabnäht und so eine straffe, sagittalgestellte Wand vom Sternum bis zum kostovertebralen Winkel schafft, die die Kaverne komprimiert und verhindert, dass sie sich wieder öffnet.

Summary.

Insufficient operation, too long intervals between the operative stages and inability of the lung tissue to collapse are the commonest causes of the *persistent cavities* which render a corrective plastic operation necessary. The more radical the primary operation, the more difficult it is to find suitable points for applying the plastic operation. Instead of renewed resection of regenerated ribs the writer recommends *apicolysis and shutting off the apicolysis cavity with the sterno-costal part of the pectoralis major*. In this way the pectoralis flaps are stitched down toward the neighbourhood of the transverse processes and thus a stiff wall formed in a sagital direction from the sternum to the costovertebral angle, compressing the cavity and preventing its reopening.

Résumé.

Une opération insuffisante, des intervalles trop longs entre les séances opératoires, et l'incapacité du tissu pulmonaire à

se rétracter sont les causes habituelles des *cavernes résiduelles*, rendant nécessaires des plastiques complémentaires. Plus la plastique initiale a été radicale, plus il est difficile de trouver des points d'attaque pour la plastique correctrice. Au lieu d'une nouvelle résection des néoformations costales l'auteur recommande une *apicolyse, avec plombage de la cavité d'apicolyse au moyen de la portion sternocostale du grand pectoral*, en suturant le lambeau abaissé du pectoral au voisinage des apophyses transverses, de façon à créer sous tension une paroi sagittale, allant du sternum à l'angle costovertébral, qui comprime la caverne et l'empêche de se rouvrir.

Literatur.

DREYFUS-LE FOYER: Les thoracoplasties itératives, Presse médicale 43: II, 1935.

WINTER-SEBRECHTS: Le collapsus électif etc., Arch. méd.-chir. l'appareil respiratoire Bd. 7, 1932.

SZELÖCZEY: Erfahrungen über Fälle von Rethoracoplastik, Beitr. z. Klin. d. Tuberkulose, Bd. 85, 1934.

Zur Frage der Operationsindikationen bei chronischem Ulcus gastro-duodenale an verschiedenen Krankenhäusern Schwedens im letzten Jahrzehnt.[1]

Von

GUSTAF PETRÉN.

Auf dem Gebiete der Ulcuschirurgie gibt es auch heute noch mehrere Fragen, bezüglich deren unser Wissen lückenhaft ist oder Erfahrungen und Ansichten auseinandergehen. So ist vor allem die Grundfrage selbst, welche genetischen Faktoren zum Auftreten oder zur Chronizität eines Magen- oder Darmgeschwürs führen, fortwährend unklar und umstritten. Was die Perforationsfälle betrifft, so ist seit ein bis zwei Jahrzehnten die Frage aktuell, ob man sich bei der Laparotomie in der Regel damit begnügen soll, die Perforation zu schliessen, evtl. mit Exzision des Geschwürs, oder in welchen diesbezüglichen Fällen man zweckmässig eine zirkuläre Resektion vornehmen soll. Ferner gehen bei den akut blutenden Ulcusfällen die Erfahrungen recht stark auseinander, und zwar sowohl was die Frage des ratsamen Zeitpunktes der Röntgenuntersuchung — manche scheuen heute ja vor einer vorsichtigen Röntgenuntersuchung schon bei noch fortwährender Blutung nicht zurück — als was die Frage der Riskabilität der Bluttransfusion einerseits und ihres therapeutischen Wertes andererseits in diesen Fällen betrifft. Immer noch ist die seit langem umstrittene Frage aktuell, wann in Fällen mit hochgradiger, evtl. lebenbedrohender akuter Ulcusblutung ein direkter operativer Eingriff angezeigt ist. Was die Chirurgie der Ulcusfälle im chronischen Stadium angeht, so betreffen die Meinungsverschieden-

[1] Vortrag (gekürzt), gehalten vor dem Schwedischen Chirurgenverein am 29. XI. 1941.

heiten fortwährend so wesentliche Fragen wie die Operationsindikationen, welche chronischen Ulcusfälle operiert werden müssen bzw. welchen dieser Patienten zweckmässig die Operation anzuraten ist, als auch die Wahl der Operationsmethode: in welchen Fällen kann es befugt bzw. gerechtfertigt sein, sich mit dem kleineren Eingriff der Gastroenterostomie zu begnügen, welche Berechtigung hat die sog. Palliativresektion, soll man bei Resektion Billroth I oder Billroth II machen, usw.

In einem Übersichtsvortrag vor der Dänischen Chirurgischen Gesellschaft — der in Nordisk Medicin[1] erschienen ist — habe ich kürzlich diese Fragen abgehandelt und bezüglich mehrerer auch meinen persönlichen Standpunkt dargelegt.

Bei dieser Gelegenheit soll sich die Darstellung auf die Frage der Operationsindikationen bei chronischem Ulcus beschränken, und zwar soll nicht einmal diese Frage an sich abgehandelt werden, sondern meine *Absicht* ist nur die, den Versuch zu machen, *klarzulegen, unter wie wechselnden Indikationen die chronischen Ulcusfälle während des letzten Jahrzehnts an verschiedenen schwedischen Krankenhäusern operiert worden sind.* Um diese für die praktische Ulcuschirurgie recht zentrale Frage exakter — zahlenmässig — beleuchten zu können, habe ich aus den Jahresberichten 21 grösserer, recht beliebig herausgegriffener chirurgischer Abteilungen aus verschiedenen Teilen Schwedens für die letzten 20 bis 30 Jahre die Zahl der *jährlich* ausgeführten Operationen wegen *Ulcus perforans*, ferner wegen *chronischen Ulcus* (Resektionen, Gastroenterostomien und andere Eingriffe zusammen) und schliesslich alle Laparotomien wegen *Carcinoma ventriculi* (Resektionen, Gastroenterostomien und Probelaparotomien zusammen) zusammengestellt. So gut wie alle Perforationsfälle dürften in den letzten 10—15 Jahren im grössten Teile Schwedens dank den durch den Kraftfahrverkehr verbesserten Transportmöglichkeiten ins nächste Krankenhaus geschickt worden sein, und ebenso dürften die weitaus meisten aller Fälle von Carcinoma ventriculi früher oder später im Krankheitsverlauf in das zuständige städtische oder Provinzialkrankenhaus gekommen sein. Fast alle zur Krankenhausaufnahme kommenden Perforationsfälle werden operiert und sind somit im Operationsbericht der Jahresübersicht verzeichnet. Den Patienten mit Magenkrebs dürfte wohl die Laparotomie an den verschiedenen grösseren schwedischen chirurgischen Abteilungen unter ziemlich gleichartigen Indikationen an-

[1] Bd. 13, 1942, S. 315.

geraten werden, so dass die Zahlen sämtlicher Laparotomien wegen Magenkrebs aus verschiedenen Krankenhäusern einigermassen vergleichbar sein dürften. *Die Zahl der Operationen wegen Ulcus perforans und der Laparotomien wegen Carcinoma ventriculi dürfte somit gewissermassen als ein ungefährer Masstab für die »natürliche» Grösse des Magenmaterials im Aufnahmebereich des betreffenden Krankenhauses betrachtet werden können.* Vergleicht man nun die jährliche Anzahl der Operationen wegen *chronischen* Ulcus mit einesteils der Anzahl der Perforationsoperationen, andernteils der Krebslaparotomien eines Krankenhauses, so gewinnt man eine gewisse Vorstellung davon, in welchem relativen Umfang die chronischen Ulcusfälle in dem betreffenden Krankenhaus operativ behandelt werden, somit eine orientierende Vorstellung von den dort geltenden Operationsindikationen bei chronischem Ulcus.

Zuerst ein paar Worte über die Angaben der Krankenhausjahresberichte hinsichtlich der Anzahl der operierten Fälle von Ulcus perforans, chronischem Ulcus und Carcinoma ventriculi, auf die sich die vorliegende Untersuchung gründet. Die Zusammenstellung dieser Angaben, die ich persönlich ausgeführt habe, liefert keine durchaus zuverlässigen Zahlen. Vereinzelt begegnen offenbare Druckfehler: z. B. seien von 3 Resektionen 3 in Heilung ausgegangen und 1 zum Exitus gekommen — hier weiss man also nicht, ob es in Wirklichkeit insgesamt 3 oder 4 Fälle gewesen sind. Oft ist aus dem Bericht nicht ersichtlich, ob z. B. eine Incision eines subphrenischen Abscesses in einem Perforationsfall ein sek. Eingriff ist, in welchem Falle der betreffende Patient bereits unter den Gastrorhaphien aufgeführt ist, oder ob es der einzige an dem Patienten gemachte Eingriff ist, welchenfalls die Incision also einen weiteren Perforationsfall repräsentiert. Auch geht aus den Berichten nicht immer klar hervor, ob ein Eingriff Nr. 2 bei einem chronischen Ulcus während desselben Krankenhausaufenthaltes an einem Patienten gemacht worden ist, der bereits z. B. unter den Gastroenterostomien aufgeführt ist, oder ob es sich um einen selbständigen Eingriff handelt, der einen neuen Patienten repräsentiert. Probelaparotomien unter dem Verdacht eines Ulcus sowie Eingriffe an Fällen mit ? in bezug auf die Ulcus- oder Carcinomadiagnose sind nicht berücksichtigt worden; es sind also nur diejenigen Fälle mitgezählt, die als diagnostisch sicher verzeichnet sind. Operationen, die laut Angabe wegen eines akut blutenden Ulcus ausgeführt wurden, sind ebenfalls von der Bearbeitung ausgeschlossen worden, da die Frage, wann die Fälle mit akut blutendem Ulcus zu operieren sind, eine spezielle Indikationsfrage für sich darstellt; die Zahl der diesbezüglichen Fälle ist übrigens ganz gering, was die Mehrzahl dieser 21 Krankenhäuser betrifft, während sie z. B. im Material des Krankenhauses in *Örebro* eine recht grosse Gruppe ausmachen. In der Carcinoma-ventriculi-Zahl sind die Carcinoma-cardiae-Fälle nicht enthalten, also nicht die Gastrostomien. Die Zusammenstellung der

Zahlen jedes einzelnen der betreffenden Krankenhäuser ist nach möglichst gleichartigen Richtlinien erfolgt. Schliesslich ist noch zu bemerken, dass bei der Summierung und Ausrechnung aller dieser Zahlen, also ganz abgesehen von der unsicheren Beurteilung gewisser Angaben der Operationsberichte, auch hier und da dieser oder jener kleinere reine Rechenfehler unterlaufen sein kann. Indessen sind Fehlerquellen und etwaige Fehler mit Bestimmtheit nicht von solcher Grössenordnung, dass dies für die Orientierung, welche die vorliegende Untersuchung geben will, irgendeine Rolle spielt.

Bei der Beurteilung dieser so zusammengestellten Zahlen ist ferner zu beachten, dass auch mehrere verschiedenartige reale Verhältnisse in den einzelnen Krankenhäusern auf die Grösse der Zahlen einwirken. So tritt der Krebs nach der von der Schwedischen Krebsvereinigung aufgestellten Statistik über das Vorkommen der Krebsleiden in Schweden im Jahre 1912 mit wechselnder Frequenz in verschiedenen Teilen des Landes auf — die Carcinoma-ventriculi-Laparotomie-Zahl eines Krankenhauses richtet sich also bis zu einem gewissen Grade nach der geographischen Lage des betreffenden Krankenhauses in Schweden. Es ist auch *möglich*, dass die Ulcusfälle in den verschiedenen Teilen des Landes von unterschiedlichem Typus sind und auch wechselnde Neigung zu perforieren haben. Ein Krankenhaus mit dem ausgeprägten Charakter einer Zentralanstalt, wie es z. B. besonders das Stockholmer *Serafimerkrankenhaus* ist und in noch höherem Grade vor ein paar Jahrzehnten war, zählt *relativ* mehr chronische und *relativ* weniger akute Bauchfälle unter seiner Klientel, also relativ mehr Fälle von Carcinoma und chronischem Ulcus als Ulcus perforans. Ebenso kann ein Chirurg auch an einem gewöhnlichen, sogar kleineren, Provinzialkrankenhaus, der in dem Rufe steht, ein besonders interessierter und erfahrener Magenchirurg zu sein (wie z. B. seinerzeit E. HEDLUND in Sala), eine relativ grosse Klientel chronischer Magenfälle bekommen, ohne entsprechende Zunahme der Anzahl Perforationsfälle. Umgekehrt ist es wohl auch vorgekommen, dass z. B. ein Chirurg im Zentralkrankenhaus einer Provinz jahrelang den grösseren Teil der Fälle von Magenkrebs und chronischem Ulcus aus der ganzen Provinz zur Operation bekommen hat, bis dann mit der Zeit an den kleineren Krankenhäusern der Provinz jüngere tüchtige Chirurgen auftauchen, die in ihrem Aufnahmebezirk bald das Vertrauen der Allgemeinheit erwerben, so dass sie einen vielleicht erheblichen Teil der chronischen Magenfälle in der betreffenden Provinz zur Operation bekommen, ohne dass die An-

zahl der Perforationsfälle am Zentralkrankenhaus gleichzeitig abzunehmen braucht. Rein persönliche Verhältnisse spielen also bisweilen eine erhebliche Rolle für den Zustrom und die Verteilung namentlich der chronischen Ulcus- und Krebsfälle auf die einzelnen Krankenhäuser. Ferner ist zu beachten, dass die jährliche Anzahl der operierten chronischen Ulcusfälle an einem »geteilten» Krankenhaus (also mit selbständiger chirurgischer und selbständiger medizinischer Abteilung) nicht allein von der Einstellung des chirurgischen Chefarztes abhängt, sondern meist auch in erheblichem Grade von der seines Kollegen, des Chefarztes der medizinischen Abteilung. Mehrere Umstände wechselnder Art wirken also an den verschiedenen Krankenhäusern auf die Zahlen ein, welche die Relation zwischen der Anzahl der operierten Perforationen und der Anzahl der operierten chronischen Ulcusfälle angeben (in den folgenden Tabb. werden diese Zahlen als »Perforationsrelationszahlen» bezeichnet), ebenso auf die Relation zwischen der Anzahl der Carcinomlaparotomien und der Zahl der operierten chronischen Ulcusfälle (in den Tabellen die »Carcinomarelationszahlen»). *Diese Relationszahlen erheben also nicht den Anspruch* — ich unterstreiche dies nochmals — *eine exakte Kenntnis zu geben, doch schenken sie sicherlich eine ziemlich orientierende Auffassung von den Operationsindikationen bei chronischem Ulcus an den verschiedenen Krankenhäusern.*

Für jedes einzelne der 21 chirurgischen Abteilung, die bei dieser Untersuchung berücksichtigt worden sind — in Tabelle 7 sind sie aufgezählt —, ist eine ebensolche Tabelle aufgestellt worden wie die 6 nachstehend wiedergegebenen von Örebro, Maria Krankenhaus Stockholm, Uppsala, Linköping, Lund und Gävle. Um die Darstellung nicht zu sehr anschwellen zu lassen, teile ich hier nur diese 6 von den 21 Tabellen mit. Die Hauptergebnisse betreffend sämtliche 21 Krankenhäuser werden im Text und in Tabelle 7 vorgelegt.

Jede einzelne der 21 Tabellen gibt für das betreffende Krankenhaus die *jährliche* Durchschnittszahl der operierten Fälle von perforierendem Ulcus, chronischem Ulcus und Carcinoma ventriculi pro Fünfjahresperiode der letzten 20 bis 30 Jahre, weiter für jede Fünfjahresperiode auch die beiden berechneten, obengenannten Relationszahlen[1] (also die Relation zwischen der An-

[1] Zu den Relationszahlen der Tabellen sei nur erwähnt, dass sie nicht immer exakt für die in den Tabellen angegebenen Frequenzzahlen stimmen, da der Übersichtlichkeit halber die Dezimalstellen bei diesen Zahlen, die das Jahresmittel angeben, in den Tabellen gestrichen worden sind.

zahl operierter Perforationsfälle und den chronischen Ulcusfällen sowie zwischen der Anzahl der Krebsfälle und den chronischen Ulcusfällen).

Zuerst sei das *Örebro*-Material angeführt, wie gesagt ohne die wegen akut blutenden Ulcus operierten Fälle; das betreffende Krankenhaus ist das einzige der Provinz und eignet sich für eine Untersuchung wie die vorliegende als Typen-Krankenhaus. 1928 bekam die chirurgische Abteilung einen neuen Chefarzt. Wie aus

Tabelle 1 Örebro.

Jährlicher Durchschnitt der operierten Fälle.

Periode	Perforat.-fälle	Chron. Ulcus-fälle	Perfor.-Relat.-zahl	Ca. ventr.-fälle	Chron. Ulcus-fälle	Ca. Relat.-zahl
1916—20	7	11	1.5	15	11	0.7
1921—25	8	19	2.8	19	19	1.0
1926—30	10	31	3.1	27	31	1.1
1931—35	14	37	2.8	30	37	1.2
1936—40	20	31	1.5	33	31	0.9

Höchstzahl der chron. Ulcusoperationen: 54 im Jahre 1936.

der Tabelle hervorgeht, nimmt in diesem Krankenhaus die Zahl der jährlich operierten Perforationen und Krebsfälle mit jeder Fünfjahresperiode zu, ebenso steigt die Zahl der operierten chronischen Ulcusfälle stetig an, bis die letzte Fünfjahresperiode eine gewisse Abnahme bringt. Die Relationszahlen für Krebsoperationen wechseln während der ganzen 25 Jahre nur wenig und bewegen sich um 1 herum; es sind somit während der 25 Jahre, die die Untersuchung umfasst, ungefähr gleich viele Fälle von chronischem Ulcus wie Fälle von Magenkrebs operiert worden. Die Relationszahlen für Ulcus perforans zeigen eine etwas stärkere Schwankung, sie bewegen sich zwischen 1.5 und 3. Die grösste Zahl der operierten chronischen Ulcusfälle war im Jahre 1936 zu verzeichnen: 54 Fälle, während in der letzten Fünfjahresperiode insgesamt, also in den allerletzten Jahren, die Zahl der operierten chronischen Ulcusfälle abgenommen hat, trotz einer Steigerung der Perforations- und Krebsfälle. Nach diesen Zahlen sind also die chronischen Ulcusfälle am Örebroer Krankenhaus in den allerletzten Jahren unter strengeren Indikationen operiert worden als

in den 10—15 Jahren unmittelbar vorher. — In der weiter unten wiedergegebenen Haupttabelle, Tabelle 7, die das Hauptergebnis der Untersuchung in übersichtlicher Form darstellen soll, sind von den Angaben dieser Tabelle nur 3 Zahlen verzeichnet, die sich auf die Zahlen in den beiden unteren Reihen der Tabelle stützen, nämlich die Zahl der operierten chronischen Ulcusfälle und die 2 Relationszahlen, und zwar sind sie dort für die ganze Zehnjahresperiode 1931—1940 zu nur je 1 Ziffer für jede dieser 3 Gruppen zusammengefasst worden. Diese das Örebroer Material betreffende Tabelle ist somit, ebenso wie die entsprechenden Tabellen der übrigen 20 Krankenhäuser, in der Haupttabelle, Tabelle 7, nur durch 3 Zahlen vertreten.

Zu den Tabellen 2—6, die übrigen obengenannten Krankenhäuser repräsentierend, ebenfalls einige kurze Kommentare:

Tabelle 2 Maria-Krankenhaus Stockholm.

Jährlicher Durchschnitt der operierten Fälle.

Periode	Perforat.-fälle	Chron. Ulcus-fälle	Perfor.-Relat.-zahl	Ca. ventr.-fälle	Chron. Ulcus-fälle	Ca. Relat.-zahl
1916—20	5	22	4.1	13	22	1.7
1921—25	9	38	4.4	16	38	2.3
1926—30	11	42	3.8	24	42	1.8
1931—35	13	28	2.1	21	28	1.3
1936—39	15	29	1.9	19	29	1.6

Höchstzahl der chron. Ulcusoperationen: 67 im Jahre 1927.

Maria-Krankenhaus, Stockholm. Angaben nur bis 1939 einschl. Die Perforationsfälle haben mit jeder Periode zugenommen; die Krebsfälle haben sich in den letzten beiden Fünfjahresperioden etwas vermindert; die Zahl der operierten chronischen Ulcusfälle ist in den dreissiger Jahren recht beträchtlich niedriger als in den zwanziger Jahren (Höchstzahl 1927: 67). Die Relationszahlen, die in den dreissiger Jahren niedriger sind, sagen dasselbe aus. Am Stockholmer Maria-Krankenhaus sind nach diesen Zahlen während der dreissiger Jahre bei der Operation chronischer Ulcusfälle strengere Indikationen angelegt worden als in den zwanziger Jahren.

Tabelle 3 Uppsala.

Jährlicher Durchschnitt der operierten Fälle.

Periode	Perforat.-fälle	Chron. Ulcusfälle	Perfor.-Relat.-zahl	Ca. ventr.-fälle	Chron-Ulcusfälle	Ca. Relat.-zahl
1911—15	4	20	4.5	26	20	0.8
1916—20	5	33	6.8	22	33	1.5
1921—25	7	25	3.5	24	25	1.0
1926—30	10	28	2.7	28	28	1.0
1931—35	13	22	1.8	26	22	0.9
1936—40	10	48	4.9	31	48	1.5

Höchstzahl der chron. Ulcusoperationen: 57 im Jahre 1938.

Uppsala. Material aus 30 Jahren. Die Perforationsfälle sind mit jeder Periode stetig angestiegen, bis zur letzten Fünfjahresperiode, wo die Anzahl etwas hinter der vorigen zurückbleibt. Die Krebsfälle haben in den 30 Jahren ein wenig zugenommen. Die Zahl der operierten chronischen Ulcusfälle zeigt gewisse Schwankungen: recht hohe Zahlen in den Jahren 16—20, dann niedrigere, bis sich in der letzten Periode die Zahl gegenüber der vorhergehenden mehr als verdoppelt: Zunahme von 22 auf 48, und dies ohne eine entsprechende Zunahme der Krebsfälle und sogar bei gleichzeitiger gewisser Abnahme der Perforationsfälle; die Höchstzahl der operierten chronischen Ulcusfälle wurde 1938 mit 57 verzeichnet. Diese Zahlen geben an, dass man in Uppsala in der letzten Fünfjahresperiode Fälle von chronischem Ulcus unter erheblich weiteren Indikationen operiert hat als wenigstens in den fünf Jahren vorher.

Tabelle 4 Linköping.

Jährlicher Durchschnitt der operierten Fälle.

Periode	Perforat.-fälle	Chron. Ulcusfälle	Perfor.-Relat.-zahl	Ca. ventr.-fälle	Chron. Ulcusfälle	Ca. Relat.-zahl
1921—25	6	16	2.4	16	16	1.0
1926—30	8	31	4.1	25	31	1.3
1931—35	12	25	2.2	27	25	0.9
1936—40	13	22	1.6	23	22	0.9

Höchstzahl der chron. Ulcusoperationen: 45 im Jahre 1928.

Linköping. Material aus den letzten 20 Jahren. Neuer Chefchirurg im Jahre 1937. Die Fälle von Ulcus perforans zeigen stetige Zunahme; die Krebsfälle sind an Zahl in den letzten 15 Jahren etwa gleichbleibend. Die operierten chronischen Ulcusfälle haben in den letzten 15 Jahren mit jeder Periode abgenommen: 31, 25, 22. Nach diesen Zahlen sind also die chronischen Ulcusfälle in Linköping während der letzten 15 Jahre unter immer strenger werdenden Indikationen operiert worden; in den letzten 10 Jahren sind, wie die Tabelle ausweist, mehr Fälle von Magenkrebs als von chron. Ulcus zur Operation gekommen: Relationszahl 0,9.

Tabelle 5 Lund.

Jahrlicher Durchschnitt der operierten Fälle.

Periode	Perforat.-fälle	Chron Ulcus-fälle	Perfor.-Relat.-zahl	Ca. ventr.-fälle	Chron. Ulcus-fälle	Ca. Relat.-zahl
1906—10	1	11	3,8	21	11	0,6
1911—15	5	21	1 6	35	21	0,6
1916- 20	5	26	5,1	42	26	0,6
1921- 25	8	35	4,2	41	35	0,8
1926—30	13	33	2,5	37	33	0,9
1931- 35	13	27	2 0	36	27	0,7
1936—40	21	22	1 0	28	22	0,8

Höchstzahl der chron. Ulcusoperationen: 43 im Jahre 1923.

Lund. Material aus 35 Jahren. Die Zahl der Fälle von Ulcus perforans ist mit jeder Fünfjahresperiode angestiegen und die Anzahl der operierten Krebsfälle hat bis zum Jahre 1925 zugenommen, während in den letzten 15 Jahren niedrigere Zahlen zu verzeichnen sind als in den vorhergehenden 10 Jahren. Die Anzahl der operierten chronischen Ulcusfälle stieg ebenfalls bis zum Jahre 1925 an (Höchstzahl im Jahre 1923: 43); in den 3 letzten Perioden hat sie mit jeder neuen Periode abgenommen, so dass im Laufe der letzten Fünfjahresperiode etwa gleich viele (21) Perforationsfälle wie chronische Ulcusfälle (22) jährlich und etwas mehr Krebsfälle (28) als chronische Ulcusfälle (22) operiert worden sind. Während der letzten 15 Jahre sind also nach den Relationszahlen die Operationsindikationen bei chronischem Ulcus in Lund ständig verschärft worden.

Tabelle 6 Gävle.

Jährlicher Durchschnitt der operierten Fälle.

Periode	Perforat.-fälle	Chron. Ulcus-fälle	Perfor.-Relat.-zahl	Ca. ventr.-fälle	Chron. Ulcus-fälle	Ca. Relat.-zahl
1916—20	3	14	5.5	16	14	0.9
1921—25	6	9	1.5	17	9	0.5
1926—30	5	18	3.4	15	18	1.3
1931—35	13	62	4.8	14	62	4.3
1936—40	13	75	6.0	15	75	5.0

Höchstzahl der chron. Ulcusoperationen: 82 im Jahre 1934
(81 im Jahre 1938).

Gävle. Die Zahlen dieses Materials zeigen ein umgekehrtes Verhältnis. Neuer Chefchirurg seit 1927. Die Zahl der operierten Krebsfälle ist während der ganzen 25 Jahre durchaus gleich geblieben. Das Ulcus-perforans-Material hat erheblich zugenommen, in den beiden Perioden der dreissiger Jahre hat es sich gegenüber den zwanziger Jahren verdoppelt. Die Anzahl der operierten chronischen Ulcusfälle aber hat sich gleichzeitig weit mehr erhöht; in der letzten Fünfjahresperiode sind 6 mal mehr chronische Ulcusfälle als Fälle von Ulcus perforans und 5 mal mehr chronische Ulcusfälle als Fälle von Carcinoma ventriculi operiert worden (vgl. hierzu Linköping und Lund mit sogar weniger operierten Fälle von chron. Ulcus als Carcinoma).

Diese Tabellen geben mit ihren Zahlen eine gewisse Auffassung oder wenigstens *eine Orientierung von der Stellung sowie der etwaigen Verschiebung der Operationsindikationen bei chronischem Ulcus in dieser oder jener Richtung während der letzten Jahrzehnte an den in Rede stehenden Krankenhäusern.*

Ehe ich auf die Haupttabelle mit den 3 Angaben: Jahresmittel der operierten chronischen Ulcusfälle und den 2 Relationszahlen für jede einzelne der 21 chirurgischen Abteilungen während der letzten Zehnjahresperiode[1] eingehe, seien zunächst ein paar Zahlenangaben gemacht: *Während dieser Zehnjahresperiode sind an den besagten 21 chirurgischen Abteilungen insgesamt 2384 Fälle von Ulcus perforans, 6666 Fälle von chronischem Ulcus und 4038*

[1] Für ein paar von diesen Krankenhäusern liegen die Angaben nur bis 1939 einschl. vor, da die betreffenden letzten Jahresberichte noch nicht erschienen sind.

Fälle von Carcinoma ventriculi operiert worden. Die durchschnittlichen Relationszahlen des gesamten untersuchten Materials sind somit:

Anzahl d. op. Perf. fälle: chron. Ulcusfälle = 1 : 2.8.
Anzahl d. op. Carc.-ventr.-Fälle: chron. Ulcusfälle = 1 : 1.7.

Diese beiden Zalen, die also die Durchschnittszahlen dieses Materials sind, werden der Kürze halber in Tabelle 7 »Normalwerte» genannt. Je höher diese Relationszahlen bei einem Krankenhausmaterial sind, desto weiter dürften im ganzen die Operationsindikationen bei den Fällen von chronischem Ulcus an dem betreffenden Krankenhaus gehalten sein, und umgekehrt dürften die Indikationen bei etwaiger Operation der chronischen Ulcusfälle im ganzen um so strenger gewesen sein, je niedriger die betreffenden Relationszahlen sind.

Wir kommen nun zur *Haupttabelle, Tabelle 7*, mit den Angaben des Jahresmittels der operierten chronischen Ulcusfälle und der beiden Relationszahlen für die letzte Zehnjahresperiode an den 21 Krankenhäusern. In dieser Tabelle sind die Krankenhäuser in der durch die *Summe aus diesen beiden Relationszahlen* angegebenen Reihenfolge aufgeführt, so dass die Krankenhäuser mit den höchsten Relationszahlen, also mit den weitherzigsten Operationsindikationen bei chronischem Ulcus zuerst kommen, während die Krankenhäuser mit den niedrigsten Relationszahlen, also mit den strengsten Operationsindikationen, den Schluss der Reihe bilden.

Einige kurze Kommentare zur Tabelle! Im *Lidköpinger* Krankenhaus sind in der letzten Zehnjahresperiode fast 10 mal mehr chronische Ulcus- als Perforansfälle und 4 mal mehr chron. Ulcus- als Carcinomafälle operiert worden. In *Gävle* 5 mal mehr (wie Tabelle 6 zeigt, waren es in der letzten Fünfjahresperiode gar 6 mal mehr) chronische Ulcusfälle als Perforationsfälle usw. Für *Uppsala* ergeben sich infolge der erhöhten Anzahl operierter chronischer Ulcusfälle erst in der letzten Fünfjahresperiode (siehe Tabelle 3) für diese Periode Relationszahlen, die sich erheblich von den für die letzte ganze Zehnjahresperiode berechneten in der Haupttabelle unterscheiden. Bei Zugrundelegung nur der Zahlen der Jahre 1931—35 wäre Uppsala an die drittletzte Stelle der Tabelle gerückt. Die Zahlen der *Haupt*tabelle können ganz natürlich nichts über etwaige Verschiebungen, veränderte Indikationen *während* dieser letzten Zehnjahresperiode aussagen. Das Stockholmer *Serafimerkrankenhaus* und *Uppsala* haben beide eine

Tabelle 7.

Zehnjahrezperiode 1931—40.

	Jahresmittel d. op. chron. Ulcusfälle	Perfor.-Relat.-Zahl	Carcinoma-Relat.-Zahl
»Normal»-Wert	—	2.8	1.7
Lidköping	62	9.5	4.1
Gävle	69	5.2	4.7
Krankenhaus Sabbatsberg I, Stockholm	33	4.0	3.1
Jönköping	31	3.0	2.5
Serafimerkrankenhaus, Stockholm	36	3.9	1.4
Uppsala	35	3.1	1.2
St. Göran, Stockholm	31	3.3	1.9
Sahlgrensches Krankenhaus, Gotenburg	74	2.8	2.2
Falun	34	3.8	1.2
Sundsvall	31	2.4	2.2
Kristianstad	21	2.4	1.9
Krankenhaus Sabbatsberg II, Stockholm	21	2.6	1.6
Karlstad	33	2.6	1.4
Östersund	21	2.3	1.7
Hälsingborg	20	2.8	1.2
Malmö	19	2.0	1.5
Maria-Krankenhaus, Stockholm	28	2.0	1.4
Örebro	34	2.1	1.1
Linköping	24	1.9	0.9
Borås	18	1.3	1.0
Lund	24	1.4	0.7

ziemlich hohe Perforationsrelationszahl (zwischen 3 und 4), d. h. relativ *wenige* Perforationsfälle im Verhältnis zu den operierten Fällen von chronischem Ulcus und umgekehrt eine ziemlich niedrige Krebsrelationszahl (1.2 und 1.4), d. h. relativ viele Fälle von Krebs im Verhältnis zu den operierten chronischen Ulcusfällen. Eine derartige Zusammensetzung des Materials an Magenoperationen erklärt sich durch den ausgeprägteren Charakter der fraglichen Krankenhäuser als Zentralanstalten; die besagten Zahlen für das Serafimerkrankenhaus und Uppsala sind also nicht irgendwie überraschend. In der Tabelle begegnet ferner das *Sahlgrensche Krankenhaus in Göteborg* mit der höchsten Anzahl jährlich operierter chronischer Ulcusfälle, nämlich durchschnittlich 74

(es ist indessen zu beachten, dass das Sahlgrensche Krankenhaus seit einigen Jahren 2 chirurgische Abteilungen besitzt, die jedoch hier als eine Einheit behandelt sind). Wie die Relationszahlen aussagen (betreffend die Perforationsfälle der »Normal»-Wert, betreffend die Carcinomafälle nicht viel über dem »Normal»-Wert), hat das Sahlgrensche Krankenhaus in allen 3 Gruppen ein grosses Operationsmaterial. *Falun* hat Relationszahlen, die dieses Krankenhaus recht stark als Zentralkrankenhaus kennzeichnen. Am Schluss der Tabelle finden wir die Krankenhäuser mit den niedrigen Relationszahlen. In den an letzter Stelle stehenden (Lund an allerletzter) werden nicht mehr als 1 $^1/_3$—2 mal mehr chronische Ulcusfälle als Perforationsfälle operiert (in Lund war in der letzten Fünfjahresperiode, wie Tabelle 5 zeigt, die Relationszahl sogar nur 1.0) und nicht mehr oder gar weniger chronische Ulcusfälle als Krebsfälle während der ganzen Zehnjahresperiode. Die 5 letzten Krankenhäuser der Tabelle sind, wie wir sehen, das *Maria-Krankenhaus* in Stockholm, *Örebro*, *Linköping*, *Borås* und *Lund*.

Die Haupttabelle, Tabelle 7, zeigt mit ihren Durchschnittszahlen der letzten Zehnjahresperiode, wie es um die Frage der Indikationen bei den besagten Operationen an den einzelnen Krankenhäusern in den Jahren 1931—1940 bestellt war, doch gibt sie, wie schon gesagt, nichts darüber an, wie sich die Indikationen während der letzten 15—20 Jahre evtl. in dieser oder jener Richtung verschoben haben. Dagegen liefern die für jedes einzelne Krankenhaus aufgestellten Tabellen — wie die obigen Tabellen 1—6 zeigen — hierüber gewisse Aufschlüsse. Die nähere Analyse sämtlicher 21 Einzeltabellen mit ihren Relationszahlen ergibt folgendes: *Die Operationsindikationen bei Fällen von chronischem Ulcus waren an 5 von diesen Krankenhäusern etwa gleichbleibend:* am Serafimerkrankenhaus, Falun und Sabbatsberg II in den letzten 20 Jahren, an den Krankenhäusern in Hälsingborg und Borås während der letzten 15 Jahre. *An 7 der in Rede stehenden Krankenhäuser waren die Operationsindikationen bei chronischem Ulcus in den letzten Jahren etwas strenger als früher*, und zwar am Stockholmer Maria-Krankenhaus und an der Lunder Klinik während der ganzen dreissiger Jahre im Vergleich zu den zwanziger Jahren, in Malmö während der letzten 5 Jahre verglichen mit den vorhergehenden 15 Jahren, in Kristianstad, Linköping und Östersund während der letzten Fünfjahresperiode verglichen mit den vorhergehenden 10 Jahren, sowie in Örebro während der letzten 3—4

Jahre im Vergleich zu den vorhergehenden 5—10 Jahren. Andererseits waren *an 8 von diesen Krankenhäusern*, wie die Relationszahlen ausweisen, *die Operationsindikationen bei chronischem Ulcus in den letzten Jahren in geringerem oder höherem Grade weiter als früher* am Krankenhaus Sabbatsberg I während der letzten 10 Jahre, verglichen mit den vorhergehenden 20 Jahren, am Sahlgrenschen Krankenhaus und in Sundsvall in den dreissiger Jahren gegenüber den zwanziger Jahren, in Jönköping und Karlstad (in recht hohem Grade weitere Indikationen) im letzten Jahrzehnt verglichen mit der vorhergehenden Fünfjahresperiode, in Uppsala ebenso während der letzten 5 Jahre im Vergleich zu den vorhergehenden 10 Jahren, und auch in Lidköping während der letzten 10 Jahre, obwohl auch die Relationszahlen der vorhergehenden 15 Jahre an diesem Krankenhaus relativ hoch sind; in Gävle schliesslich waren die Operationsindikationen in den dreissiger Jahren viel weiter als in den zwanziger Jahren.

Die Verschiebungen der Operationsindikationen bei Fällen von chronischem Ulcus, die sich *an verschiedenen Krankenhäusern Schwedens in den letzten 15—20 Jahren* feststellen lassen, *sind also in ganz verschiedenen Richtungen erfolgt.* An ein paar — nicht an allen — der Krankenhäuser mit in letzter Zeit weiteren Operationsindikationen hängt dies offenbar mit dem Wechsel des Chefchirurgen zusammen.

Ich habe auf diesem Kongress des Schwedischen Chirurgenvereins diese Frage der stark wechselnden Operationsindikationen bei chronischem Ulcus an verschiedenen schwedischen Krankenhäusern, die uns allen seit langem bekannt ist — zur Behandlung aufgegriffen, um sie zahlenmässig zu beleuchten und damit in noch stärkerem Masse die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, nicht in der Absicht, mich zum Richter in dieser Frage zu machen. Die Mehrzahl der chronischen Ulcusfälle wird auf relative Indikationen hin operiert, und es ist daher durchaus verständlich, dass die Auffassungen auseinandergehen können. Meine persönliche Einstellung erhellt aus den Ziffern der Lunder Tabelle mit den niedrigen Relationszahlen, die angeben, dass ich während der letzten zehn Jahre Ulcusfälle unter relativ strengen Indikationen operiert habe (Lund steht in der Haupttabelle an letzter Stelle). Meine persönliche Auffassung — ohne irgendwie den Anspruch zu erheben mehr als ein subjektives Urteil abgeben zu wollen — lässt sich wie folgt ausdrücken: Wenn wir auch an manchen Krankenhäusern Schwedens in der letzten Zeit chroni-

sche Ulcusfälle unter vielleicht etwas zu strengen Indikationen operiert haben — das ist möglich —, so hat man an anderen Krankenhäusern die Operationsindikationen bei chronischem Ulcus weiter gehalten, als es wirklich erforderlich oder notwendig sein dürfte, selbst wenn diese Indikationen, namentlich im Blick auf die erzielten Ergebnisse, vertretbar sind.

Zusammenfassung.

Der Verf. hat aus den Jahresberichten von 21 schwedischen chirurgischen Abteilungen der letzten 20—30 Jahre die Angaben über die Zahl der jährlich operierten Fälle von perforiertem Ulcus gastro-duodenale, chronischem Ulcus und Carcinoma ventriculi zusammengestellt und beleuchtet an Hand der so gefundenen Ziffern, unter wie wechselnden Indikationen die chronischen Ulcusfälle im letzten Jahrzehnt an verschiedenen schwedischen Krankenhäusern operiert worden sind.

Summary.

From the annual reports of 21 Swedish surgical clinics the writer has collected data for the last 20—30 years regarding the number of yearly operated cases of perforated gastro-duodenal ulcer, chronic ulcers and carcinoma of the stomach and on the basis of the figures thus obtained he is able to show how varying are the indications on which chronic ulcer cases during the past 10 years have been operated on in different Swedish hospitals.

Résumé.

D'après les rapports annuels des 20 à 30 dernières années provenant de 21 services suédois de chirurgie l'auteur a établi combien on y opérait annuellement d'ulcères gastro-duodénaux perforés, d'ulcères chroniques et de cancers de l'estomac. Les chiffres ainsi obtenus lui permettent d'illustrer la grande variabilité des indications opératoires en ce qui concerne les cas d'ulcère chronique pour lesquels on est intervenu pendant la dernière décade dans différents hôpitaux.

Urography and Appendicitis.

By

ARNE ARNESEN.

(Chief of Sør-Odal Hospital).

In a paper on the acute attack of renal stones (1) I have among other things dealt with the question of *to what degree* we may rely on urography as differential diagnostic medium to distinguish between an attack of ureteral stones and acute appendicitis.

In a paper published in Acta Chirurgica Scandinavica HELGE B. WULFF (2) has reintroduced the question in the following form: *Is* urography a reliable differential diagnostic medium in acute appendicitis. To this question he has replied *in the affirmative.*

As one may get the impression from the representation of WULFF that I have advanced opinions which in reality are totally foreign to me, I would beg permission to make some supplementary remarks.

WULF appears to ignore entirely the fact that there are two sides to the question:

1. May one count unquestionably with *a positive finding* in an attack of ureteral stones?

2. May one count unquestionably with *a negative* finding in acute appendicitis?

Re 1: WULFF maintains (3) that attacks of stone do occur with perfectly normal urogram. A standpoint which should indicate a certain reservation as to the reliability. I have maintained a reverse standpoint (4), that when stones are present in the ureter during an attack, the urography is positive. In that respect, therefore, I look upon the urography as a *more reliable* differential diagnostic medium than does WULFF.

Re 2: Is it possible that the urography findings are positive in acute appendicitis? Yes, naturally, in a number of instances:

a. In the presence of anomalies: aplasia, dystopia, ostium stenosis, horseshoe kidney, and so forth.

b. In the presence of a coexistent lesion of the urinary tract: In my paper I have emphasized the differential diagnostic difficulties as against hydronephrosis. Ureteral stones also may occur simultaneously with appendicitis.

c. In the presence of compressing and stenosing lesions of other nature: tumor, abscess.

d. Finally there is the question of whether positive urography findings may have been brought about by acute appendicitis.

In his previous great work (5) WULFF also maintains that this occurs. And in his last article he answers the question with: "Without doubt." We both agree, therefore, that positive urography findings do occur in acute appendicitis. It appears perfectly obvious to me then, that it must be justified to take up for discussion the question of *to what degree* urography may be relied on as differential diagnostic medium to distinguish between appendicitis and ureteral stones.

It then remains to deal with the question as to *how frequently* these changes occur.

Before taking up this, however, I should like to correct WULFF in his opinion of my interpretation of the findings in the urogram which I have taken to be due to acute appendicitis. I have found: Slight dilatation of the renal pelvis and the upper part of the ureter, frequently slightly delayed excretion with constant filling of the upper two-thirds of the ureter. I have been of the opinion that the findings are indicative of an atony.

It appears necessary to point out that it is this *upper* part of the ureter which I take to be atonic. It appears dilated on the film and with no demonstrable peristalsis (unchanged in several films), and it seems natural to me to think that it is atonic. I have made no statement regarding the lower part of the ureter, which does not appear distinctly in the roentgenograms, for the reason that I have no data with regard to the possible findings.

WULFF contests the possibility of a toxic cause of the changes, and discusses the possibility of a spasm. I have made no mention at all of the idea of toxic influence or spasm, and I have not in any way dealt with the question of the mechanism of the occurrence

of the changes, as I do not find that I have sufficient data for such evaluation.

What I have believed is that it might be a case of edema or other inflammatory changes in and around the ureteral wall with consequently impeded outlet. For this speaks the fact amongst other things that the changes have been found with the appendix localized close to the ureter. As also emphasized by WULFF, we are aware that considerable and distinct changes *may* be found. I take it for granted that all transitional forms may also occur from distinct to slight changes, and to those not definitely demonstrable.

Then comes the question of the incidence. HELLMER and WULFF have a material of 59 cases of acute appendicitis with normal urography, 52 of which were verified by operation. In 34 cases of acute appendicitis examined with urography I have found 8 cases giving positive findings. Three of these are anomalies, one with peritonitis, and in four, in which no other cause has been demonstrated, the changes are assumed to have been caused by the appendicitis.

I cannot understand why it should be any stranger that we had four positive cases due to appendicitis in a material of 34, while WULFF had none in a material of 59 — than that we had three anomalies while WULFF had none. In my opinion this demonstrates in the first instance the one fact that both materials are too small to furnish reliable figures. And when WULFF on several occasions pleads his *seven years'* experience, I cannot either understand why the fact of these 59 (52) cases having been collected in the course of seven years should make them more convincing.

When it comes to the question of the frequency of these findings, one must principally keep in mind the fact that it is a question of urography as *differential diagnostic medium*. The eight cases with positive urography have been found in a material of 34 *examined* patients. It should be noted, however, that only those have appeared for examination who have presented such symptoms as have directed our suspicions towards a lesion of the urinary tract: hematuria, tenderness in the lumbar region, the relation of the pain etcetera. This I have also emphasized in my paper, comprising a total of 824 cases of acute appendicitis. To a great extent, therefore, it is a *selected material*, and the possibility also exists that our "selection" is different from, and in this respect better than, that of WULFF.

In addition to those mentioned with distinct positive findings, I have subsequently studied the roentgenograms of a further six cases, who had been regarded as normal, and in these I have believed to have found slight changes of the same nature. In connection with this WULFF states: The regular starting point in every discussion on urographic changes is the normal roentgenogram. I agree with this, of course, though another aspect of the matter attracts me, which WULFF appears to overlook entirely: The possibility is always present that the borders of that which hitherto has been regarded as normal may be moved by new observations.

I have not claimed to have supplied proof that the changes in question had been caused by the appendicitis, or of the frequency of these changes. The paper is based on a clinical material, and as stated in the paper the investigations have not been intended to supply scientific proof. I have maintained, however, that on the basis of our material we have arrived at the view that positive findings must be rather frequent.

A certain theoretical interest — though hardly particular practical importance — is attached to the question of how often urographic changes may be expected to be found in acute appendicitis regularly, without selection. It appears to me hardly reasonable to believe that one may expect positive findings in a simple appendicitis localized anteriorly, far from the ureter. In 34 of 824 cases of acute appendicitis we have found indication for examination with urography, and have obtained positive findings, presumably due to the appendicitis, in four. WULFF has not stated in how many cases his 59 examinations have been made. If I may be permitted to guess at an equal number in his material, the result will be approximately 1600 cases with four positive findings. It is possible, therefore, in order to obtain some data as to the incidence of positive urograms in acute appendicitis on a broad basis, that one shall have to go as far as a series of approximately 1600 cases of acute appendicitis examined with urography — a task which, at any rate at the present time, is insoluble in this country. (It is probable in my opinion, that also some of the non-examined cases would have given positive findings.)

Finally, one more quotation from my paper: *The findings by urography, however, in no case have stopped us from operating in the presence of acute appendicitis.*

Summary.

Urography is a valuable aid in the differential diagnosis between attacks of ureteral stones and acute appendicitis.

Negative findings by urography exclude, practically speaking, attacks of ureteral stones, and strengthens the suspicion, therefore, of acute appendicitis.

Positive findings do *not* exclude acute appendicitis. Such should be evaluated with caution and should not stop one from operating, in cases in which it is indicated.

To an essential degree the relative incidence of positive findings is assumed to depend on the selection of patients for urography based on the clinical examination.

Zusammenfassung.

Die Urographie stellt bei der Differentialdiagnose zwischen Anfällen von Ureterstein und akuter Appendizitis ein wertvolles Hilfsmittel dar.

Ein negativer Befund bei der Urographie schliesst einen Uretersteinanfall praktisch aus und stützt deshalb den Verdacht auf akute Appendizitis.

Ein positiver Befund schliesst eine akute Appendizitis *nicht* aus. Er muss mit Vorsicht beurteilt werden und darf den Arzt nicht veranlassen, die Operation zu unterlassen, falls sie indiziert erscheint.

Die relative Häufigkeit positiver Befunde dürfte in wesentlichem Grade von der an Hand der klinischen Untersuchung vorgenommen Auswahl der Urographiepatienten abhängen.

Résumé.

L'urographie apporte une aide précieuse au diagnostic différentiel entre la colique part calcul uretéral et l'appendicite aiguë.

Une réponse négative de l'urographie exclut, pratiquement, une attaque de lithiase urétérale et renforce, dès lors, le soupçon d'appendicite aiguë.

Une réponse positive n'exclut *pas* l'appendicite aiguë. Pareille réponse doit être jugée avec prudence, et il ne faut pas qu'elle empêche d'opérer dans les cas où l'intervention est indiquée.

L'auteur estime que la proportion des trouvailles positives dépend essentiellement de la sélection des malades soumis à l'urographie en se basant sur l'examen clinique.

References.

1. Zeitschr. f. Urol., Chir. u. Gyn., Vol. 45—2, page 94.
2. Acta Chir. Scand., Vol. LXXXIV. Fasc. V, page 414.
3. Die Zuverlässigkeit der Rontgendiagnostik — besonders hinsichtlich des Wertes der Urographie etc. 1936—page 59.
4. Refer to 1. page 122.
5. Die Zuverlässigkeit der Rontgendiagnostik — besonders hinsichtlich des Wertes der Urographie etc. 1936—page 65.

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität zu Uppsala.
(Vorstand: Prof. Dr. G. NYSTRÖM.)

Das Ergebnis der Behandlung des Cancer mammae in der Chirurgischen Klinik in Uppsala in den Jahren 1914—1933.

Von

GÖSTA LINDQUIST.

Die Nachuntersuchung umfasst die in der Chirurgischen Universitätsklinik Uppsala in den 20 Jahren 1914—1933 behandelten Fälle von Cancer mammae. In der Zusammenstellung wurden auch für die Jahrzehnte 1914—1923 und 1924—1933 gesondert Berechnungen aufgestellt, um klarzulegen, ob die Behandlung sich zwischen der ersten und der zweiten Hälfte der Zeitspanne verändert hatte. Das Material wurde von gewissen Gesichtspunkten aus erstens mit dem von DAHLGREN im Jahre 1899 veröffentlichten Material verglichen, das ebenfalls aus der Chirurgischen Klinik in Uppsala stammte, und zwar aus den Jahren 1888—1897, und zweitens mit dem Material des Schwedischen Krebsvereins (Svenska Cancerföreningen) aus ganz Schweden aus den Jahren 1911—1913. Trotz der relativen Kleinheit des Materials ist zur Erlangung besserer Übersicht statistische Bearbeitung vorgenommen worden. Inbezug auf die *radiologische Behandlung* sei schon hier mitgeteilt, dass diese in der ersten Periode nur ausnahmsweise und nur postoperativ vorgenommen wurde, dass hingegen in der späteren Hälfte der zweiten Periode (in den Jahren 1929—1933) 80 Fälle von genau 100 im Anschluss an die Operation Röntgenbehandlung bekommen hatten, die Mehrzahl jedoch nur präoperativ.

Das Material besteht aus 283 Fällen. Von diesen kamen *98* Fälle auf das erste Jahrzehnt und *185* Fälle auf das zweite, was zeigt, dass die Zahl der Behandelten Fälle im zweiten Jahrzehnt

fast auf das Doppelte gestiegen ist. Nur in einem Falle liess sich das weitere Schicksal des Kranken nicht verfolgen. Ebenso wie andere Nachuntersuchungen bezieht sich diese Zusammenstellung auf das Ergebnis 5-jähriger Behandlung.

Dauer.

Im Hinblick auf die Dauer von der Beobachtung der ersten Symptome an bis zur *Krankenhausaufnahme* ist das Material nach nachstehender Tabelle in 4 grössere Gruppen eingeteilt worden.

Krankheitsdauer bis zur Aufnahme	Anzahl Fälle und % 1914—1923	1924—1933	1914—1933
Aufnahme:			
Im 1. Halbjahre	42 = 43 %	96 = 52 %	138 = 49 %
Im 2. »	18 = 18 %	36 = 19 %	54 = 19 %
Im 2. Jahre	18 = 18 %	29 = 16 %	47 = 17 %
Erst nach über 2 Jahre	20 = 20 %	24 = 13 %	44 = 16 %
	98	185	283

Die beiden Jahrzehnte verhalten sich im grossen ganzen gleich, mit Ausnahme des »1. Halbjahres«. Die Differenz beträgt 9 ± 6.2, was keinen statistisch sichergestellten Unterschied darstellt. *Für das Gesamtmaterial ergibt sich, dass etwa 50 % der Fälle im ersten Halbjahr ins Krankenhaus kommen.*

Nachstehende Tabelle zeigt eine ähnliche Zusammenstellung für *die radikal operierten Fälle* (234 Stück).

Krankheitsdauer bis zur Op.	Anzahl Fälle und % 1914—1923	1924—1933	1914—1933
Patient operiert:			
Im 1. Jahr	50 = 64 %	118 = 76 %	168 = 72 %
Im 2. »	13 = 16 %	22 = 14 %	34 = 15 %
Erst nach 2 Jahren	15 = 19 %	16 = 10 %	32 = 14 %
	78	156	234

Wie in der vorigen Tabelle, ist der Unterschied zwischen den beiden Reihen unbedeutend. Für die Gruppe »im ersten Jahre« beträgt die Differenz 12 ± 6.4 und ist also gleichfalls nicht sichergestellt. *Für das Gesamtmaterial gilt, dass fast $^3/_4$ der in Behandlung Kommenden im Laufe des ersten Jahres radikal operiert werden.*

Vergleicht man die Gruppe »im 1. Jahre« des letzten Jahrzehnts mit der entsprechenden Gruppe des DAHLGREN'schen Materials (66 Fälle, 53 %) und dem des Schwedischen Krebsvereins (549 Fälle, 60 %) so findet man zwischen ersterer und jeder der letzteren einen statistisch sichergestellten Unterschied, indem die Differenz 23 ± 7.0 bzw. 16 ± 4.0 beträgt — d. h. die Patienten kommen früher als zuvor in Behandlung.

Operabilität.

	Gesamtzahl	Radikal-operiert	Operiert nicht radikal	Nur röntgen-behandelt	Keine Massnahmen
1914—1923	98	78 = 80 %	13	3	4
1924—1933	185	156 = 84 %	21	6	2
1914—1933	283	234 = 83 %	34	9	6

Zu den radikal Operierten wurden nur die Fälle gerechnet, wo die ganze Brust entfernt und die Achselhöhle ausgeräumt wurde, und man keine Ausbreitung des Krebses auf andere Stellen nachweisen konnte. In der Gruppe »operiert nicht radikal« wurden die übrigen operierten Fälle aufgeführt. Diese Gruppe umfasst also auch diejenigen Fälle, bei denen sog. Radikaloperation vorgenommen wurde, wo man jedoch schon hierbei fand, dass sie ausser denen in der Achselhöhle auch noch andere Metastasen hatten. Die nur röntgenbehandelten Fälle stellen von Anfang an inoperable Fälle dar, und die Gruppe »keine Massnahmen« umfasst die völlig aussichtslosen Fälle, wo keine Behandlung mehr als von möglichem Nutzen erachtet wurde.

Zwischen den beiden Jahrzehnten liegt inbezug auf die Operabilität kein nennenswerter Unterschied vor. Für das Gesamtmaterial gilt, dass 83 ± 2.2 % radikal operiert wurden. Das Material des Schwedischen Krebsvereins aus den Jahren 1911—1913 weist eine Operabilität von etwa 75 % auf. Die Differenz zwischen den beiden Materialen ist 7 ± 3.2 %, also ist eine Zunahme der Operabilität wahrscheinlich. Der Unterschied dürfte grösser sein, als was diese Zahlen angeben, da das Material des Krebsvereins gewisse Fälle umfasst, bei denen sog. Radikaloperation vorgenommen wurde, obwohl der Krebs schon über die Achselhöhle hinaus Metastasen gesetzt hatte.

Operationsergebnisse.

Bei der Nachuntersuchung haben wir uns in grossem Ausmasse durch ausgesandte Fragebogen der Pfarrämter bedient. Bei sämtlichen Gestorbenen war die Todesursache durch einen Arzt festgestellt worden. Die Lebenden wurden zu Hause aufgesucht und untersucht, mit Ausnahme einiger weniger, die an entlegene Orte verzogen waren. Diese sind jedoch durch das Entgegenkommen der dortigen Ärzte untersucht und ihr Zustand gemeldet worden. Eine röntgenologische Kontrolle inbezug auf das Vorliegen von Metastasen wurde also nicht vorgenommen.

Jahr	Anzahl op. Fälle	5 Jahre nach der Operation am Leben: Rezidivfrei	Ungewiss ob rezidivfrei	Rückfällig	Gesamtzahl	5 Jahre nach der Operation tot: An postop. Komplikationen	An Krebs	An anderen Krankheiten	Gesamtzahl	Ausgang unbekannt	Nach über 5 J. am Krebs gestorben
1914—23 . . .	78	27	2	4	33	1	41	2	44	1	14
1924—33 . . .	156	56	1	4	61	2	85	8	95		5
1914—33 . . .	234	83	3	8	94	3	126	10	139	1	19

Die Tabelle veranschaulicht die Klassifizierung des Materials ohne Berücksichtigung der Ausbreitung des Krebses. Aus der Tabelle geht hervor, dass von 234 Radikaloperierten nur 3 Fälle oder 1.3 % im Anschluss an die Operation gestorben waren (2 an Sepsis, 1 an Lungenembolie). Ferner, dass 126 oder 53 % innerhalb von 5 Jahren an Krebs gestorben waren. Werden die 19 Fälle mitgerechnet, die nach diesen 5 Jahren an Krebs gestorben waren, so steigt die Zahl auf 62 % oder fast 2/3 der Gesamtzahl. Der Zeitabstand zwischen Operation und Tod schwankt bei den 19 Fällen zwischen $5^1/_2$ und 12 Jahren, und nach Ablauf der 5 Jahre waren 12 von ihnen rezidivfrei. Diese 12 wurden in der nachstehenden Tabelle natürlich nicht als rezidivfrei gerechnet. Sämtliche hier erwähnte 19 Fälle werden im Nachstehenden durchweg als an Krebs gestorben gerechnet.

Werden zu den an Krebs Gestorbenen sowohl die 3 postoperativen Todesfälle gerechnet als auch die 10 Patienten, von denen angegeben wurde, dass sie innerhalb von 5 Jahren an anderen

Krankheiten als Krebs gestorben sind, sowie ferner auch die Fälle, deren Ausgang unbekannt ist, so findet man, dass noch 5 Jahre nach der Operation rezidivfrei leben:

1914—1933	von	78	Operierten	mindestens	18 = 23 %,	höchstens	19 = 24 %
1924—1933	»	156	»	»	53 = 34 %.	»	54 = 35 %
1914—1933	»	234	»	»	71 = 30 %,	»	73 = 31 %

Statistisch besteht zwischen den beiden Jahrzehnten kein Unterschied, indem die Differenz 10 ± 6.1 beträgt. Wenn von dem gesamten operierten Material alle die Fälle abgezogen werden, deren Ausgang nicht verfolgt werden konnte, d. h. 3 Fälle von postoperativen Komplikationen, 10 Fälle, die innerhalb von 5 Jahren an anderen Krankheiten gestorben waren, und ein Fall, dessen Ausgang unbekannt ist, — im ganzen 14 Fälle — so bleiben noch 220 Fälle übrig. Von diesen werden mindestens 32 ± 3.1 % und höchstens 33 ± 3.1 % nach über 5 Jahren rezidivfrei befunden. Werden nur diejenigen Fälle abgezogen, von denen angegeben wird, dass sie innerhalb von 5 Jahren an anderen Krankheiten als Krebs gestorben sind, so erhält man die gleichen Prozentzahlen.

Für den Vergleich mit den Ergebnissen des Krebsvereins (572 Fälle, 23 %) müssen zwecks Gleichstelligkeit zu der Anzahl der Radikaloperierten (nach Abzug des nicht aufgefundenen Falles) als Rezidivfälle die 34 Fälle hinzugefügt werden, bei denen ein operativer Eingriff, der jedoch nicht radikal war, vorgenommen wurde. Man erhält dann 267 Fälle mit mindestens 83 und höchstens 86 rezidivfreien Fällen oder 31 ± 2.9 bzw. 32 ± 2.9 %. Statistisch beträgt die Differenz 9 ± 3.4 %, was eine wahrscheinliche Besserung angibt.

Beim Vergleich mit dem DAHLGREN'schen Material (60 Fälle, 53 %) müssen die Resultate dieses Autors reduziert werden, z. B. um 20 %, da Fälle mit einer Beobachtungszeit hinunter bis zu 3 Jahren mit aufgenommen wurden. Die Ergebnisse stimmen dann bei beiden Materialgruppen besser überein, jedenfalls aber sind die Zahlen bei dem hier vorgelegten Material nicht günstiger, was jedoch vielleicht darauf beruht, dass das DAHLGREN'sche Material in mancher Hinsicht eine Auswahl günstigerer Fälle darstellte.

Inbezug auf die *Ausbreitung des Krebses* wurde das Material in 3 Stadien eingeteilt, und zwar umfasste das 1. Stadium Tumoren, die streng auf die Brustdrüse selber beschränkt waren, das

2. Stadium Fälle, wo bei der Operation Metastasen in axillaren Lymphdrüsen nachgewiesen wurden, und das 3. Stadium Fälle mit über diese Region hinausgehenden Metastasen. Die unsicher rezidivfreien Fälle (3 Fälle) wurden, um die Tabelle nicht zu komplizieren, zu der Gruppe »rückfällig« geführt. Die 3 an postoperativen Komplikationen gestorbenen Fälle sowie der nicht aufgefundene Fall wurden gleichfalls dieser Gruppe zugeführt, in Übereinstimmung mit den Zusammenstellungen z. B. der Radiumklinik in Stockholm.

Jahr	Stadium I					Stadium II					Stadium III			Gesamtzahl
	Anzahl	Nach 5 J. am Leben: Rückfällig	Nach 5 J. am Leben: Rezidivfrei	An Krebs gestorben	An anderer Krankheit gest.	Anzahl	Nach 5 J. am Leben: Rückfällig	Nach 5 J. am Leben: Rezidivfrei	An Krebs gestorben	An anderer Krankheit gest.	Anzahl	An Krebs gest.	An anderer Krankheit gest.	
1914—23.	23	6	10	7		55	11	8	34	2	20	19	1	98
1924—33.	65	4	33	23	5	91	6	20	62	3	29	26	3	185
1914—33.	88	10	43	30	5	146	17	28	96	5	49	45	4	283

Vom Gesamtmaterial macht, grob gerechnet, Stadium I $^1/_3$ aus, Stadium II $^1/_2$ und Stadium III $^1/_6$. Alle zu Stadium III gehörenden Fälle sind im Laufe von 5 Jahren gestorben.

Nach 5 Jahren Leben:	Wenn die 10 im Laufe von 5 Jahren an anderen Krankheiten als Krebs Gestorbenen aus der Berechnung ausscheiden	Wenn die 10 im Laufe von 5 Jahren an anderen Krankheiten als Krebs Gestorbenen als Krebstodesfälle gerechnet werden
Stadium I 1914—1923:	70 %, davon 43 % rezidivfrei	70 %, davon 43 % rezidivfrei
1924—1933:	62 %, » 55 % »	57 %, » 51 % »
1914—1933:	64 %, » 53 % »	60 %, » 49 % »
Stadium II 1914—1923:	36 %, » 15 % »	35 %, » 15 % »
1924—1933:	30 %, » 23 % »	29 %, » 22 % »
1914—1933:	25 %, » 20 % »	24 %, » 19 % »

Auch bei dieser Gruppierung liegt zwischen den beiden Jahrzehnten statistisch kein Unterschied vor. Die günstigeren Ergebnisse bei den in das Stadium I gehörenden Fällen gehen aus den Zahlen deutlich hervor.

Wie einleitungsweise betont, wurde erst in der letzten Hälfte der zweiten Periode im Anschluss an die Operation in grösserem Ausmasse *Röntgenbehandlung* gegeben. Bei gesonderter Berechnung an diesem Teil des Materials kommt man zu demselben Ergebnis wie für das gesamte Jahrzehnt, was also zeigt, dass *diese Bereicherung der Behandlung auf das Endergebnis ohne Wirkung gewesen ist.*

Mikroskopische Untersuchung wurde bei 253 Fällen von 283 (oder 89 %) vorgenommen. Zieht man die zum Stadium III gehörenden Fälle ab, und nimmt man die Berechnung nur an denjenigen Fällen vor, die von grösserem Interesse sind, nämlich an Stadium I und II, so sind 217 Fälle von 234 (oder 93 %) mikroskopisch bestätigt. Von den übrigen 17 nicht mikroskopisch untersuchten, sind 11 an Krebs gestorben, so dass also 228 Fälle von 234 (oder 97.4 %) als Krebs bestätigt wurden. Es dürfte als höchst wahrscheinlich anzunehmen sein, dass die Diagnose Krebs bei den übrigen 6 Fällen makroskopisch so klar befunden wurde, dass eine mikroskopische Untersuchung als überflüssig angesehen wurde.

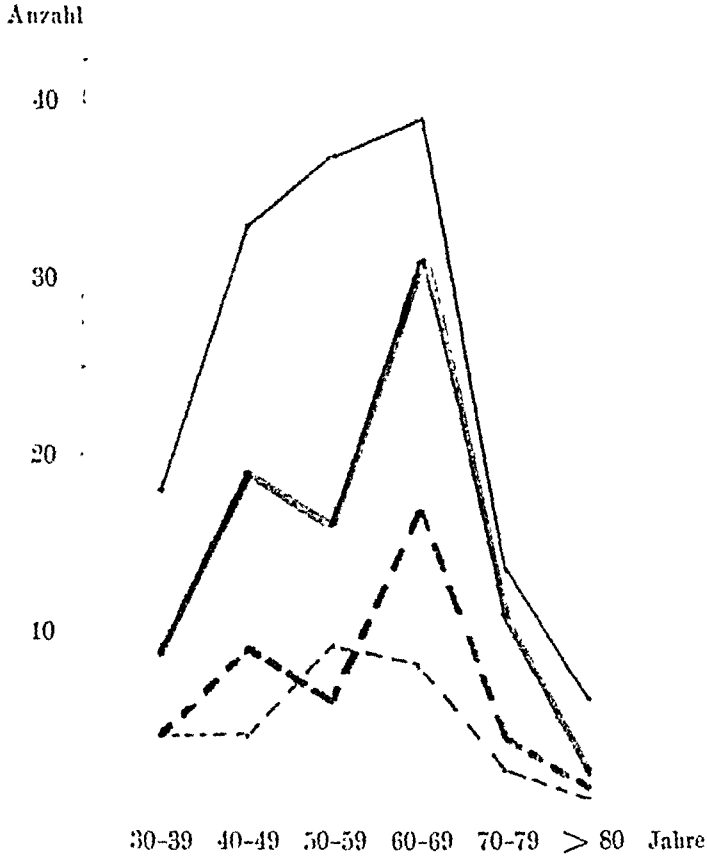
Probeexzision wurde an 37 Fällen vorgenommen. Sämtliche wurden radikal operiert, und zwar in der Regel eine Woche nach der Probeexzision. 20 Fälle gehörten zum Stadium I, und von diesen leben 16 (oder 80 %) mehr als 5 Jahre nach der Operation. 17 Fälle gehören zu Stadium II, und zwar leben von diesen nach der gleichen Zeitspanne nur 4 (oder 24 %). Zusammen sind es 56 % der Probeexzidierten, die nach 5 Jahren rezidivfrei leben. Interessant ist, dass nicht mehr Fälle zum I. Stadium gehörten, was zu erwarten gewesen wäre, da in der Regel die Probeexzision nur an verhältnismässig frühen und unsicheren Fällen vorgenommen wird.

Der *mikroskopische Bau* des Krebses geht aus nachstehender Tabelle hervor:

	Anzahl
Cancer	52
Cancer solid. s. simplex	101
Ca medullare	18
Adenocarcinoma	13
Cancer gelatinosum	5
Cancer scirrhosum	33
Cancer simplex sol. et scirrhos.	17
» » » » » et adenoca	8
Cancer medullare et simplex	1
» » » adenoca	5
Gesamtzahl	253

Bei der Berechnung der Operationsresultate in diesen verschiedenen Gruppen treten zwischen den Gruppen keine sicheren Unterschiede hervor. *Ein Einfluss des histologischen Baus der Geschwulst auf das Endergebnis der Operation konnte also in dieser Reihe nicht nachgewiesen werden.*

Lebensalter und Prognose der Operation.



Ausgezogene dicke Linie — sämtliche radikaloperierte Fälle aus Stadium I.
Gestrichelte dicke Linie - mehr als 5 Jahre lebende, rezidivfreie Fälle aus Stadium I.
Ausgezogene dünne Linie — sämtliche radikaloperierte Fälle aus Stadium II.
Gestrichelte dünne Linie = mehr als 5 Jahre lebende, rezidivfreie Fälle aus Stadium II.

Das Diagramm veranschaulicht das Verhältnis zwischen den radikaloperierten Fällen und denjenigen Fällen unter diesen, die mehr als 5 Jahre nach der Operation noch rezidivfrei leben, mit Bezug auf das Alter bei der Operation. Die Altersklassen werden in 10-Jahrs-Gruppen eingeteilt und die Stadieneinteilung wird bei-

behalten. Es geht deutlich hervor, *dass sowohl inbezug auf Stadium I als auch auf Stadium II die Altersgruppe 60—69 Jahre die meisten Fälle stellt, und dass das Alter für den Ausgang der Operation ohne Bedeutung zu sein scheint.*

Zusammenfassung.

Es wird das Ergebnis einer Nachuntersuchung der in den Jahren 1914—1933 in der Universitätsklinik zu Uppsala wegen Cancer mammae behandelten Fälle vorgelegt und erörtert. Als wesentliche Punkte werden betont:

1. Beim Vergleich des Materials aus den beiden Zeitabschnitten 1914—1923 und 1924—1933 liess sich inbezug auf das Ergebnis kein Unterschied nachweisen.
2. Beim Vergleich des Materials mit demjenigen des Schwedischen Krebsvereins aus den Jahren 1911—1913 erscheint eine Besserung der Operationsergebnisse wahrscheinlich aber nicht bewiesen.
3. In der Periode, wo auch radiologisch behandelt wurde, konnten nicht bessere Ergebnisse nachgewiesen werden.
4. Beim Vergleich des Materials mit dem DAHLGREN'schen aus den Jahren 1888—1897 bzw. mit dem des Schwedischen Krebsvereins liegt eine sichere Besserung inbezug auf die Dauer der Krankheit vor der Operation vor.
5. Das Lebensalter hat keinen Einfluss auf das Operationsresultat.

Summary.

The writer submits the results of an after-examination of cases of cancer mammae under treatment at the University Clinic of Uppsala during the period 1914—1933. The results are discussed and attention drawn to the following chief points:

1. In comparing the material from the period of 1914—1923 with that of 1924—1933 no difference is to be found regarding the results.
2. In comparing the material with that of Svenska Cancerföreningen from the period 1911—1913 an improvement in the operative results seems likely but is not proved.
3. No improvement could be found in the results for the period when radiological treatment was also part of the therapy.

4. In comparing the present material with DAHLGREN's material from the period 1888—1897 and that of Svenska Cancerföreningen there is a definite improvement in regard to the duration of the disease till the operation.

5. The age has no bearing upon the operative result.

Résumé.

L'auteur a revu les cas de cancer du sein hospitalisés à la Clinique Universitaire d'Upsale de 1914 à 1933; il apporte et discute les résultats de cet examen de contrôle. Voici les points essentiels qu'il souligne:

1) Lorsqu'on compare le matériel de la période 1914—1923 à celui de la période 1924—1933 on ne peut mettre en évidence aucune différence dans le résultat thérapeutique.

2) La comparaison du matériel de l'auteur avec celui de l'Association Suédoise du Cancer de 1911—1913 rend vraisemblable une amélioration du résultat opératoire mais ne la démontre pas.

3) On n'a pas pu prouver que les résultats se soient améliorés pendant la période où la radiothérapie est venue s'ajouter au traitement.

4) La comparaison du matériel de l'auteur avec celui de DAHLGREN des années 1888—1897 ou avec celui de l'Association Suédoise du Cancer fail constater un progrès certain en ce qui concerne la durée de la maladie avant l'opération.

5) L'âge est sans influence sur le résultat opératoire.

Literatur.

DAHLGREN: Om mammarcancer från klinisk synpunkt. Hygiea Band LXI. Mars 1899.

NYSTRÖM: Kräftsjukdomarne i Sverige. Stockholm 1922.

Increase in the Volume of the Remaining Lung Following Lobectomy and Pneumonectomy.

By

E. HUSFELDT and H. H. WANDALL.

After lobectomy and pneumonectomy the empty pleural space is often completely obliterated. To this several factors contribute:

(1) Collapse of the thoracic wall by approximation of the ribs and decrease of the intercostal spaces.

(2) Elevation of the diaphragm.

(3) Displacement of the mediastinum towards the operated side and rotation of the heart backwards into the lateral part of the costo-vertebral groove.

(4) Formation of an exudate which by coagulation and organization is transformed into a meshwork of fibrous tissue.

(5) Increase in the volume of the remaining lung tissue — the remaining part of the lung in the case of lobectomy and the remaining lung in the case of pneumonectomy.

It is this last phenomenon which will be dealt with in the following.

It has been demonstrated with certainty that the volume increases — and that it does so shortly after the operation. In connexion with total extirpation of one lung on human beings RIENHOFF (20) has demonstrated, by means of X-rays before the operation and 30 minutes after, that the lung and thorax on the sound side increase in all 3 dimensions. Following operation the diaphragm is low, the phrenico-costal sinus is flattened out, the ribs assume a more horizontal position, and the heart is displaced towards the operated side.

When some more time has lapsed after the pneumonectomy, the remaining lung is observed to fill up a very large part of the empty pleural space on the operated side, making its way through the anterior as well as the posterior mediastinum. This is especially pronounced if the left lung is removed, less in case of the removal of the right one. [RIENHOFF (21).]

After lobectomy of the lower lobe the remaining part of the lung often fills the empty space to such an extent that the other above-mentioned factors play a minor rôle.

The question as to how the increase in volume of the remaining lung arises has given occasion to much discussion, some disagreement having existed as to whether it is due to:

(1) Hyperplasia, i. e. a formation of new alveoli,

(2) hypertrophy, i. e. an increase in the size of the alveoli, the thickness of the interalveolar septa remaining unchanged,

(3) a simple dilatation of the respiratory units,

(4) emphysema in the actual sense of the word, i. e. dilatation of the alveoli involving degeneration of the elastic lung tissue, rupture of the interalveolar septa, and reduced lung function.

HAASLER (10), DA FANO (7), MÖLLGAARD (16), GIERTZ (9), HELLIN (11), FRIEDRICH (8), QUINBY & MORSE (18), KAWAMURA (13), and KNOTT (14) have arrived at different results. Recent authors, however, agree that emphysema need not arise, anatomic examinations not revealing emphysema, and physiological investigations into the cardiovascular changes in young animals following pneumonectomy having demonstrated that no changes whatever can be observed after a suitable time, not even upon severe strain [CARTER, LONGACRE & MC. G. QUILL (6), MORRISON (15)].

Hyperplasia and hypertrophy cannot be the cause of the increase in volume which is observed immediately upon the operation, a certain time being necessary for the formation of new tissue. On the other hand some authors [BEHREND & MANN (4), HILBERT (12)], have demonstrated that hyperplasia is present in young animals after a longer period, a phenomenon which RIENHOFF, however, has not been able to demonstrate. BREMER has pointed out that rats, and probably other rodents, go on growing long after maturity, and that this also is true of the normal lung of these animals.

As the increase in bulk of the remaining lung in direct connexion with the operation only exceptionally is due to emphysema, and never to hyperplasia or hypertrophy, it must be a question of simple dilatation of the respiratory units.

Some investigations, partly by RIENHOFF (21) and partly by BREMER (5), serve to illustrate the question of a possible later hyperplasia or hypertrophy.

RIENHOFF has measured the average size of the alveoli in a normal adult dog and in an adult pneumonectomized dog. In the former case the size of the alveoli averaged 75—82 micra, whereas the operated case averaged 125—140 micra. In RIENHOFF's opinion it is a question of simple dilatation, i. e. an increase in the size of the ductuli alveolares, sacculi, and alveoli, the septa having been found thinner than normal.

BREMER has measured the average size of the alveoli in adult cats and kittens of 3 days and 3 weeks, and in all cases found 0.06 mm. He has similarly measured the average size in a 5 weeks old kitten and an adult cat 1 month following pneumonectomy. The average size of the alveoli in the operated kitten was 0.058 mm. and in the operated adult cat 0.095 mm. Finally, the average size of the lobuli was measured as well, being in the normal adult cat 0.4 mm., in the operated adult cat 0.7 mm., and in the operated kitten 0.4 mm.

The concurrent results of RIENHOFF and BREMER thus demonstrate that an increase in the size of the lobuli and alveoli takes place in adult animals; it cannot be explained as emphysema, the septa being unbroken and the elastic pulmonary tissue unimpaired. According to BREMER one must, however, reckon with hyperplasia as being a contributory cause of the lasting increase in the volume of the lungs of young animals.

RIENHOFF reports an interesting case to illustrate the conditions in human beings. In a little girl pneumonectomized at the age of $3^1/_2$, and who died by drowning at $6^1/_2$, the autopsy revealed the anterior mediastinum and the left half of the thorax filled up by the right lung. The microscopic examination showed that the lobuli had increased in size by about one third compared with the lobuli in a normal child of $6^1/_2$. The alveolar walls were intact and the elastic tissue unbroken. In human beings it must then mainly be a question of a simple dilatation rather than hyperplasia.

An attempt at explaining the increase in the volume as a mo-

bilization of reserve material in the lung has been made by BEHREND & MANN (4). They state that organs serving vital functions possess an ample excess of functional units, as has been proved by RICHARDS & SCHMIDT (19) in the case of the kidneys, where there is a constant play of open and closed glomeruli. BEHREND & MANN are of the opinion that the same must be true of the lungs, viz. that the lung at rest should contain non-functioning lobuli which could be put to use at exertions. The following is stated in support of this supposition:

(1) Expanding crepitation at the base is due to the opening of dormant alveoli.

(2) The respiratory volume is 4—500 ccm. under normal conditions, whereas the vital capacity is 7 times larger.

(3) The absorption of oxygen in normal individuals can increase ten- or twelvefold during activity.

Further, it is emphasized that the ablation of one lung increases the demands on the other one. The response to these demands is either an increase in the number of functional units, or a simple dilatation of the lobuli as suggested by RIENHOFF. It is emphasized as a conclusion that the increase in the volume of the remaining lung is due to an increase in the number of active lobuli, or a simple dilatation, or both.

The pre- and post-operative histological pictures (pneumonectomy on dogs) were examined by BEHREND & MANN in the manner described below:

During the operation blocks were cut off all the lobes of the ablated lung. They were fixed in 10 % formalin, mounted in paraffin, and stained with hematoxylin-eosin. They found the following: "While the control lung will in the main be normal, it is not difficult to find areas in which the alveoli are collapsed and others in which the alveoli are decidedly dilated, even to a degree that suggests emphysema. It may even be possible to find normal, collapsed, and dilated alveoli in the same slide, so that special caution must be exercised in the study of the experimental material". It is doubtful whether BEHREND & MANN's description of the disparity in the alveoli of the normal lungs aims at the functional differences (collapsed and dilated alveoli), but it must be presumed that they imagine a collapse of the dormant lobuli, for otherwise their opening could not lead to an increase in the volume of the lung.

This then raises the question as to whether it is possible that the lobuli are periodically closed and inactive, and in that case how this would present itself morphologically.

According to the investigations of VAN ALLEN and his associates (1 & 3) into the collateral respiration in the lung, such a closing of the normal lobuli should actually be out of the question.

VAN ALLEN and JUNG (2) have made the following observations in dogs: Ligature of a bronchus to a lobus results in atelectasis of the latter. Ligature of a bronchus of 3rd degree does not result in atelectasis of the pulmonary area concerned. Ligature of both results in total atelectasis. If the ligature of the bronchus to the lobus is loosened after 24 hours, the whole lobe, including the still ligated area, expands in the course of 3 days. Only the parenchyma is re-aërated, the bronchi being filled with fluid, i. e. the re-aëration only takes place through the alveoli, not through the bronchial tree. The authors give the explanation that the lobuli of a lobus are interconnected by fine canals, stretching through the septa from alveolus to alveolus to establish interlobular connexions (presumably the pores of Kohn).

Should a lobular closing still be possible in spite of the observations mentioned, the question arises as to whether it would present itself morphologically.

Supposing that a bronchiole is closed, the air locked up in the lobule would quickly pass its oxygen on to the blood flowing by. Hereby the partial pressure of the nitrogen would rise and there would be a possibility of a constant conveyance of nitrogen to the blood. This means that a sufficiently long-continued closing would result in the collapse of a lobule. To this is added the fact that if the closing should be of a purely mechanical character in the bronchioles, the respiratory bronchioles, or the ductuli alveolares, such collapsed lumina ought to be present in the histological specimens.

In order to investigate whether these conditions exist, we have subjected the normal histological picture to a further examination.[1]

As a matter of fact BEHREND & MANN's technique does not give a true picture of the normal lung. Employing the ordinary technique, autopsy with opening of the thorax, removal of the

[1] The experiments were carried out in The Laboratory of the Danish Cancer Committee; Chief: Prof. J. ENGELBRETH-HOLM, M. D.

lungs with cut, open trachea, the normal lung picture (Fig. 1) — irrespective of the kind of subject — will show a marked difference between areas with open and closed alveoli as pointed out by BEHREND & MANN. No direct conclusion can, however, be drawn from this fact with regard to the above-mentioned question, the lungs having been exposed to various kinds of influence, partly during the agony, partly postmortally, and last but not least during the preparation.

During the agony the thorax assumes the mean respiratory position as conditioned by the elasticity of the thoracic cage. and the diaphragm assumes the maximal expiratory position.

Hereby the thoracic cavity diminishes, and at the same time the elasticity of the lung tissue causes a conctraction of the same. The changes produced by the method of preparing the sections will further contribute to this. At the opening of the thorax the lungs collapse, and by means of manipulations with the lung tissue there will be a further possibility of producing a decrease in the volume. The histological picture can therefore only to a very slight extent correspond to what is the case in vivo.

In order to approach the picture of the living lung as close as possible the lung tissue must be prevented from decreasing in volume on account of the air escaping through the trachea. We have therefore killed our animals (mice) by strangulation. A thick silk ligature is slipped around the neck of the mouse. The ligature is suddenly drawn tight, compressing the trachea completely and causing at the same time a compression of the carotid arteries. Hereupon the skin on the front of the neck is incised, the trachea is ligated somewhat below the strangulating silk ligature, and cut above the second ligature, whereupon the thorax is opened and the autopsy continued in the usual manner, or the thorax is fixed in one with the lungs lying in situ. This method reveals the lungs considerably larger and lighter than does autopsy performed in the usual manner.

The histological picture obtained in this way (Fig. 2) differs to a very considerable extent from the picture usually met with. In all parts of the lungs the alveoli are found distended, nowhere is there a question of collapsed alveolar areas. The alveoli have a larger diameter than found by the ususal technique, and the variation in size is not larger than what may be explained by the different levels at which the alveoli have been cut. No sign of closed bronchioles or ductuli alveolares can be found

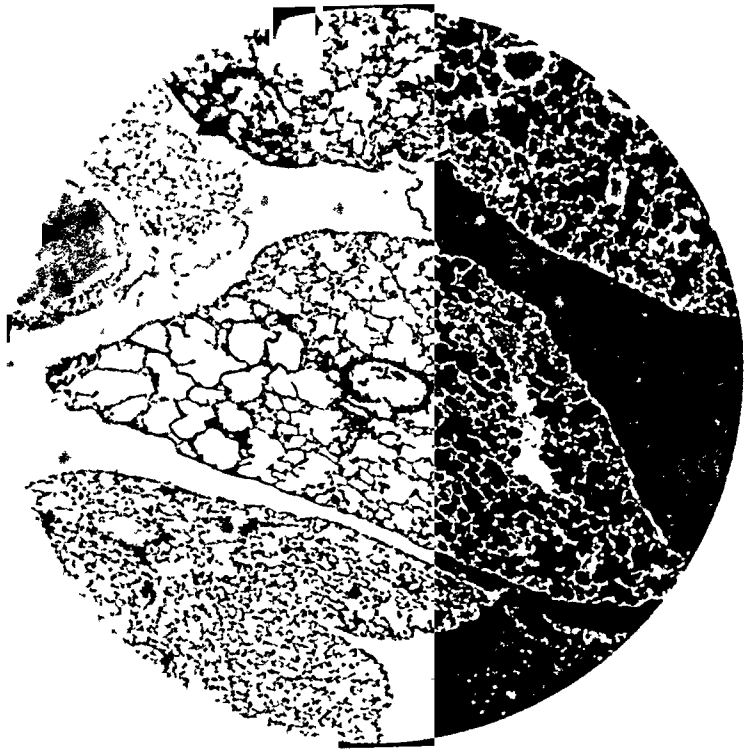


Fig. 1. Photomicrograph enlarged 50 times. Lung of normal mouse, using the ordinary autopsy technique.
Lung reveals an extremely large variation in the size of alveoli; from completely atelectatic to natural size.

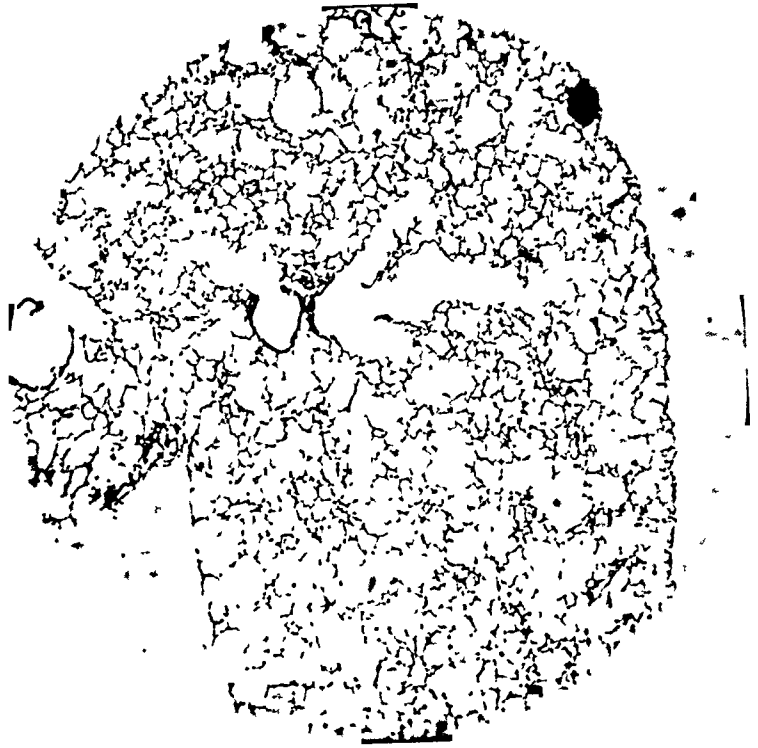


Fig. 2. Photomicrograph enlarged 50 times. Lung of norma mouse using our technique, i. e. ligation of trachea before removal of the lungs; all alveoli are open.

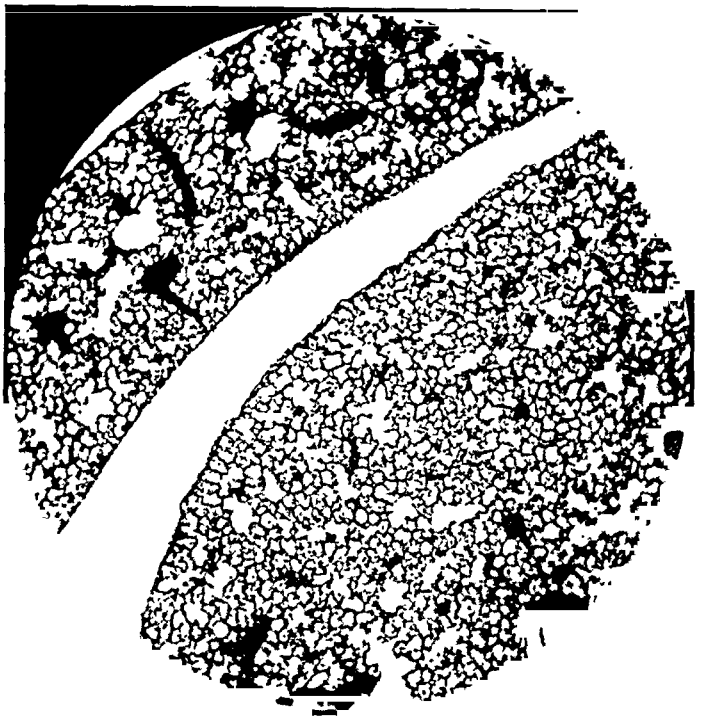


Fig. 3. Photomicrograph enlarged 50 times. Lung of mouse after a stay of 15 minutes in 70 % oxygen. Lung removed with ligated trachea. All alveoli are open, but smaller than normally.

anywhere. This is a result obtained from 4 cases. The picture is the same, whether the whole thorax is fixed with the lungs in situ, or the lungs just removed with ligated trachea, a fact found in 3 cases.

The fact that this picture is not produced by the strangulation has been proved by a control experiment in which 3 animals were sacrificed by means of air embolism and the trachea ligated before opening the thorax. Here too there were large alveoli without much variation in diameter, and nowhere in the lung areas with collapsed alveoli.

It might be objected that the excitation of the subject during the capture has caused it to use its lung reserve by opening all lobules. In order to avoid this mobilization of "reserve material" we have tried to create conditions in which the animal should have the largest possible lung reserve. This is obtained by increasing the oxygen content in the respiratory air. This has shown that no change, apart from a decrease in the size of the alveoli, appears in the lungs when the oxygen percentage is increased up to 70 % (Fig. 3)[1].

According to the material at hand it must be taken for granted that the normal lung picture affords no basis for the assumption that the lung can increase in volume immediately upon pneumonectomy or lobectomy by unfolding inactive collapsed lobuli. The explanation of the increase in volume which follows immediately upon the operation must therefore be the simple *dilatation* of the lobulus suggested by RIENHOFF.

Summary.

After lobectomy and pneumonectomy the empty pleural space is often completely obliterated. A number of factors contribute to this, inter alia the increase in volume of the remaining lung tissue. The increase in volume which follows immediately upon the operation may be due to emphysema or simple dilatation of the terminal respiratory units. Finally, BEHREND and MANN have tried to explain the increase in volume as a mobilization of reserve material in the lung, presuming a constant play of open and closed lobuli in the lung in analogy with the open and closed glomeruli in the kidney.

[1] The experiments have been carried out at The Pharmacological Institute of The Copenhagen University; Chief: Prof. K. O. MÖLLER, M. D.

The present article is intended to demonstrate that BEHREND and MANN's assumption cannot be correct and that their histological pictures are misleading on account of inadequate technique.

The authors' subjects have been mice which have been killed by strangulation, whereupon the lungs have been removed with ligated trachea. Everywhere in the lungs the authors found open alveoli, bronchioli, and ductuli alveolares, even if, before the strangulation, the mice stayed in an atmosphere with an oxygen content of 70 %, which should considerably increase the possible reserve material. This, however, only caused a decrease in the size of all the alveoli.

(As to the appearance of the lungs, if the oxygen percentage is further increased, see: HUSFELDT and WANDALL: Experimental Investigations into the Ventilation of the Lung. Under print in Acta Medica Scand.)

Zusammenfassung.

Nach Lobektomie und Pneumonektomie obliteriert die leere Pleurahöhle oft vollständig. Eine Anzahl Faktoren trägt hierzu bei, unter anderem die Volumenzunahme des zurückgelassenen Lungengewebes. Die unmittelbar auf die Operation folgende Volumenzunahme kann durch Emphysem oder einfache Erweiterung der äussersten respiratorischen Einheiten bedingt sein. Schliesslich haben BEHREND und MANN versucht, die Volumenzunahme durch Mobilisierung von Reservmaterial der Lunge zu erklären, indem sie ein ständiges Wechselspiel von offenen und geschlossenen Lobuli in der Lunge annehmen, analog den offenen und geschlossenen Glomeruli in der Niere.

Die vorliegende Arbeit bezweckt nachzuweisen, dass die Annahme von BEHREND und MANN nicht richtig sein kann, und dass ihre histologischen Bilder auf Grund unzweckmässiger Technik irreführend sind.

Die Versuchsobjekte der Verff. waren Mäuse, die durch Erdrosseln getötet wurden, worauf die Lungen nach Ligieren der Trachea herausgenommen wurden. Überall in den Lungen fanden die Verff. offene Alveolen, Bronchiolen und Ductuli alveolares, selbst wenn die Mäuse vor der Erdrosselung in 70 % Sauerstoff enthaltender Luft gehalten worden waren, was das eventuelle Reservmaterial stark vermehrt haben müsste. Dies hatte jedoch nur eine Abnahme der Grösse sämtlicher Alveolen herbeigeführt.

(In Bezug auf das Aussehen der Lungen bei noch höherem Sauerstoffgehalt siehe HUSFELDT and WANDALL: Experimental Investigations into the Ventilation of the Lung, unter Vorbereitung in Acta Medica Scand.)

Résumé.

Après la lobectomie et la pneumectomie le vide de la cavité pleurale s'oblitère souvent complètement. Un nombre de facteurs y contribuent, entre autres l'accroissement de volume du tissu pulmonaire restant. L'accroissement de volume qui succède immédiatement à l'opération peut être dû à de l'emphysème ou à une simple dilatation des éléments respiratoires terminaux. En dernier lieu, BEHREND et MANN ont essayé d'expliquer l'augmentation de volume par la mobilisation d'un matériel de réserve du poumon, admettant l'existence d'un jeu constant de bascule entre lobules ouverts et lobules fermés dans le poumon, par analogie avec les glomérules ouverts et fermés du rein.

Le présent article vise à démontrer que l'hypothèse de BEHREND et MANN ne saurait être exacte, et que leurs images histologiques sont trompeuses du fait d'une technique inadéquate.

Les sujets des expériences des auteus ont été des souris, tuées par strangulation après quoi leurs poumons furent prélevés la trochée étant liée. Partout dans les poumons les auteurs trouvèrent ouverts les alvéoles, les bronchiales et les conduits alvéolaires, même quand, avant la strangulation, les souris avaient séjourné dans une atmosphére contenant 70 % d'oxygène, ce qui devrait mobiliser considérablement la réserve possible de matériel pulmonaire. En fait cela ne causa qu'une diminution des dimensions de tous les alvéoles.

(Pour ce qui concerne l'aspect des poumons lorsque le pourcentage de l'oxygéne est augmenté davantage, voir HUSFELDT et WANDALL: «Recherches expérimentales sur la ventilation du poumon», Acta Medica Scand. 1941.)

References.

1. VAN ALLEN & SOO: J. Clin. Investig. *12*, page 171, 1933.
2. —, & JUNG: J. Thorac. Surg. *1*, page 3, 1931.
3. —, & LINDSKOG: Arch. of Surg. *24*, page 204, 1932.
4. BEHREND & MANN: J. Thorac. Surg. *6*, page 685, 1937.
5. BREMER, J. L.: J. Thorac. Surg. *6*, 1936—1937.

6. CARTER, LONGACRE & MC. G. QUILL: J. Thorac. Surg. *7*, page 326, 1937.
7. DA FANO: Virchow Arch. *207*, page 161, 1912.
8. FRIEDRICH, P. L.: Arch. f. Clin. Chir. *87*, page 647, 1908.
9. GIERTZ, K. H.: Om experimentel Lungeexstirpation, Stockholm 1916.
10. HAASLER, F.: Virch. Arch. *128*, page 527, 1892.
11. HELLIN, D.: Arch. f. experim. Path. & Pharm. *55*, page 21, 1906.
12. HILBERT, H.: Morpholog. Jahrbuch *24*, page 171, 1934.
13. KAWAMURA, K.: Deutsch. Zeitschr. f. Chir. *131*, page 189, 1914.
14. KNOTT, A.: Zeitschr. f. Kinderheilkunde *56*, page 383, 1934.
15. MORRISON, J. T.: British J. of Surg. *14*, page 94, 1926.
16. MÖLLGAARD, H.: Fysiologisk Lungekirurgi, Copenhagen 1912.
17. MÖLLGAARD & ROVSING: Zeitschr. f. Chir. *37*, page 1276, 1910.
18. QUINBY & MORSE: Boston Med. & Surg. Journ. *165*, page 121, 1911, (quoting BREMER).
19. RICHARDS & SCHMIDT: Am. Journ. of Physiol. *71*, page 178, 1924.
20. RIENHOFF, W. F.: J. Thorac. Surg. *6*, page 254, 1936—1937.
21. RIENHOFF, REICHERT & HEUER: Bull. Johns Hopkins Hosp. *67*, page 373, 1935.

From the Childrens Hospital, Gothenburg.
(Chief Surgeon: EINAR EDBERG.)

On the Treatment of Acute Intussusception in Children.

By

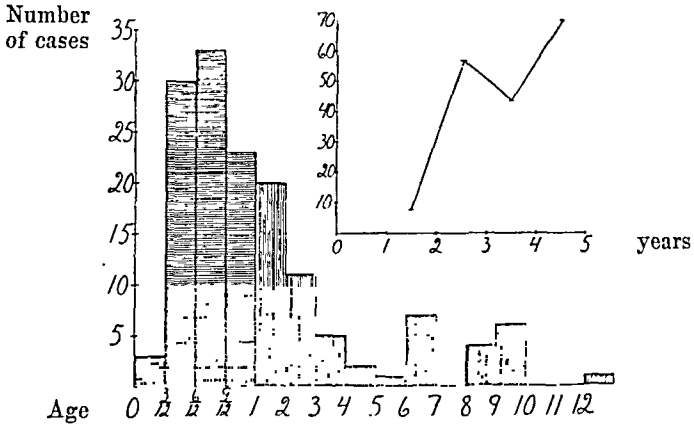
EINAR EDBERG.

The clinical aspects of acute intussusception (i. s.) in children were quite manifest long before the Roentgen epoch, and yet the Xray examination of these cases has been of immense importance for our therapy, and we do not wish to dispense with it. The diagnosis has become more detailed and the application of a contrasting fluid by means of a pressure enema, while diascoping during narcosis, is now a treatment that to a great extent has replaced laparatomy. The pressing enema was recommended already by HIRSCHSPRUNG, and is now enjoying a new vogue in a modernized form. It may therefore be of a certain interest to publish some experiences with a special reference to this »new» treatment.

Acute i. s. is as a rule easily diagnosed, yet I would like to recapitulate, briefly, the different stages in the development of the disease. A slight dyspepsia is usually to be found. It is also often observed that the attack is preceded by a slight infection of nose and pharynx. Violent sneezing is sometimes reported to have provoked the attack. The parents are often able to give the exact hour when the child was taken ill. It is equally frequent among breast-fed children as among those brought up on the bottle. More than $^2/_3$ of my material are boys. The majority of the cases are to be found in the eighth month. The cases of i. s. decrease at the age when the acute appendicitis begins to dominate among the surgical abdominal diseases in childhood.

The onset of the illness is, as already mentioned, peracute. The child suddenly gets restless, writhes about, streches, hollows its back abnormally, kicks and cries. Vomiting sets in early, wher-

upon the child grows calmer. I have even seen a suckling, suffering from an i. s. clearly observable through the abdominal wall and working its way down the colon transversum, suck the breast greedily and fall asleep quite normally. The quiet intervals are, however, not of long duration, a new attack sets in, the child turns pale, breaks out in a cold sweat and gradually shows signs of a progressive collapse. It has bilious vomiting, becomes apathetic, the turgor lessens and at last the child lies prostrate with legs and arms limply stretched out and with hollow, sunken gaze. If, in addition to this, there follows a discharge of the typical bloody mucus, diagnosis becomes quite clear and is still more complete



The columns illustrate about 150 cases of acute intussusception. The diagram in the right corner 180 cases of acute appendicites during the first five years.

if the tumor is palpable. If the ileus condition has had time to develop so that the small intestines, normally almost void of gas, have become distended, the result will be that the tumor is pushed back and becomes more or less hidden deep down in the abdomen.

Distinction is made between different anatomical types, and considerable confusion of terms prevails. Simple i. s. of the colon, especially the colon transversum and the colon sigmoideum, occurs but is not typical of infants; it is, on the contrary, very rare during this period of life. Simple i. s. of the ileum alone is more common. These cases are, however, difficult to diagnose. The bleeding sets in late, the tumor is small and difficult to palpate on account of meteorism and, what is worst, the contrasting enema does not reveal the diagnosis. The Xray verifies the state of ileus, the presence of which the clincal examination has already revealed to the doctor.

Passage tests can seldom be used. In cases of i. s. of the small intestines there is not seldom a Meckels diverticulum to be found, that in one way or other has caused the i. s.. The region between the ileum and the colon is, as is well-known, often the starting place. Three different types are distinguishable within this region.

The ordinary so called ileocoecal type, or perhaps better *coeco-ileocolic type*, is by many considered to be the dominating one. This type includes cases where the primary indrawing takes place in the lateral part of the coecal bottom between two taeniae. The appendix is drawn along with it and becomes haemoragically miscoloured. Just as the piston of a syringe is pressed forth, so is the bottom of the coecum pressed into the colon ascendens, and the ileum is pulled along with it until the strain of its mesenterium causes it to stop. By means of double telescopy of the outer cylinder the intussusceptum can be forced into the left hypocondrium or still further, and is often palpable to the left of the navel. It is with these cases often possible to reach the caput of the intussusceptum per rectum; as is well-known it sometimes prolapses, simulating a rectal prolapsus. These intussuscepta can run a very quick course. I have seen the intussusceptum prolapse in less time than an hour. Discharge of bloody mucus is an early symptom, but the ileus-state sets in late.

The second type is anatomically clearly demarcated. It has long been named ileo-colic. But the name *ileo-ileo-colic*, suggested by me in a paper in Acta Radiologica vol 11, 1930, is now coming into more general acceptance. I mean by this term to stress the fact that this type begins as an iliacal one, that by degrees gets pushed into the colon. It may start a fair distance from valvula Bauhini, 30—35 cm. not beeing unusual. When the intussusceptum has entered the coecum it is forced to bend, on account of the pull of its mesenterium. It works its way further up into the colon but does not often reach beyond the middle of the colon transversum. It does not, as in cases of ileo-coecal type, resemble a piston fitting into the colon lumen. On the contrary, the wall of the colon is like a wide sock enclosing the intussusceptum, which is slowly working its way along. The symptoms indicating ileus set in earlier, the discharge of bloody mucus is late. The tumor is usually to be found in the right hypochondrium. These two types, the anatomy of which I have tried to describe, look quite different on the Xray films. The ileo-coecal type appears as a sudden, cup-shaped break in the Barium column. The other type, the ileo-

ileo-colic one, permits the contrasting fluid to trickle past and around the caput, thus giving to the intussusceptum the appearance of winding bands. The contours of the mucous membrane are more obvious than is the case with the ileo-coecal type, where the colon is often of a tubular appearance. Thanks to these details revealed by the Xray it is possible to distinguish between these two types, which is of no little importance when choosing the method of treatment. In cases of the ileo-coecal type where the patients have not been ill for more than 24 hours, preferably much less, it is advisable to try and in some cases go on trying a pressing enema, keeping in mind that the patients must not be exposed to the Xray too long. In cases of the ileo-ileo-colic type, the pressing enema should not be repeated; an operation should be undertaken at once. Although it is possible to secure partial, sometimes even complete reposition, it remains nevertheless extremely difficult to feel convinced that the i. s. of the ileum has been eliminated completely. Should the renewed exposure to the Xray, undertaken after a rinsing clyster, show the contrasting fluid passing into the ileum, one remains nevertheless with a feeling of some uncertainty.

Finally there is a third type which I suggest calling *the combined type.* It is always primarily an i. s. of the ileum, starting only a few cm. from the valvula Bauhini, about 3—5 cm. This i. s. of the ileum obstructs the passage into the coecum. The region of the valvula B. and the intussuscepted ileum are both working their way further into the colon. This type does not emerge clearly from the Xray, and only sub oculis is it possible to form a judgment of the development. The lower part of the ileum curves out rather like a water-but. This may possibly be due to an anatomically preformed dilatation. I have in rare cases noted that the lowest part of the ileum expands just before it passes into the colon, in the same way as the appendix has sometimes a dilated passage into the coecum. In the Acta Rad. of 1930 I published a case of relapsing intussusception that was promptly solved by a contrasting enema. When I operated the child about a week after the first recidival attack, I found in the lowest part of the ileum a bag-like dilatation of the intestinal wall pointing towards the mesenterium; the sack was half the size of a walnut. When the bottom was pressed in, it was an easy task to push the ileum into the colon — it reached the flexura hepatica, going as far up as the earlier spontaneous and by pressing enema easily solved i. s. had reached. In this manipulation, undertaken by me sub oculis, I found that no

fixed caput had been formed, the i. s. having had the same progress as the prolapse of the ileum into the colon. This is the only time when I have been able to constate such a mechanisme in a case of i. s.. It is probably very rare, but may possibly explain why some intussuscepta are so easily solved. As an objection to my view of the beforementioned dilatation being anatomically preformed, it might be said that the cause of the enlargement might be that the middle tube has been tightly enclosing the caput which often consists of a swollen plac; when the caput is pressed back into a normal position again, the lowest part of the ileum preserves the appearance of a wide water-but. It has been shaped by its earlier contents, and the considerable stasis that prevails, contributes to the impression of enlargement. It seems to me of the greatest importance to give careful attention to the anatomical conditions, especially in this form of i. s.. The Xray will perhaps gradually teach us more about the anatomy of these cases, especially in the region of valvula Bauhini. In the roentgenological post-examination of the recidival cases I have not yet found any abnormal dilatation of the lowest part of the ileum.

The ileo-coecal type of i. s. is conditioned by a very mobile coecum and an equally mobile colon ascendens. The impulse arises from a swollen mucus membrane at the bottom of the coecum. In the two other types we find a terminal ileitis characterized by swollen placs and markedly swollen mesenteric glands, even in the regions unaffected by stasis and consequently due to enteritis. Convalescence is always characterized by a dyspeptic state with high temperature for several days, whether the mechanical or the operative method has been used.

One may now ask:how often have you been able to desinvaginate by means of pressing enemas, and how often have you had to operate? I shall try to answer this question. Lastly one may ask how great is the risk of relapse. This point will also be made clear.

Before 1930 I seldom saw relapses in connection with cases of i. s.. Xray examination of the i. s. was not so usual, still less were pressing enemas with contrasting fluid used. In Sweden PALLIN and OLSSON have the honour of having first published experiences from this field. I have gone through my material from the last 10 years. It includes 80 cases treated for acute intussusception or suspicion of it. 11 times it was impossible to prove an i. s., in spite of the anamnesis being striking. In some cases I even seemed to discover a tumour that quickly disappeared on palpa-

tion or at the beginning af anaesthetization. There was not time enough for photographing. As there was no discharge of blood and the bowels started working immediately, we have to be satisfied with a question mark after the diagnosis and refrain from using the cases in the statistics. The diagnosis of 69 cases was, however, fully proved and in most cases veryfied by good Xray plates. 41 of these 69 were treated only once for i. s. 36 with good results, 5 proving fatal. The treatment was in 11 cases only mechanical, i. e. pressing enemas were used. Out of these 41 cases treated only once, three were of the iliacal type; Xray examination was used, but proved of no value. Among them there was a case of fibroma causing iliacal i. s. with gangrene of the intestine. The resection had a fatal issue. One was a case of i. s. caused by a Meckel's diverticulum per laparatomiam. Reposition was effected. The M's diverticulum was removed at a laparatomy performed subsequently. The third case was also caused by a Meckel's div. A big resection was immediately performed which passed off successfully; this child was 8 years of age.

There are two cases where the Xray clearly revealed i. s. but it was not possible to decide which type they belonged to. Only during the operation were they found to belong to the combined type.

In 18 cases the Xray revealed the ileo-coecal type. 11 of them were solved by means of a pressing enema and only 7 called for operation. In a case, operated because the tumour in the coecal region did not disappear as a result of the pressure enema, the operation made it clear that complete reposition had been effected. It is often the case that one prefers to resort to laparatomy rather than wait for the ileus state to grow more serious. As our experience of pressing enemas increases, we shall probably learn how to avoid unnecessary laparatomies.

18 cases were of the ileo-ileo-colic type. Thanks to the detailed Xray examination, all of them were almost immediately operated, i. e. after the injection of Na Cl subcutaneously. Among these 36 cases belonging to the ileo-coecal and ileo-ileo-coecal types, there are four deaths, but it should be noted that the time these cases had been ill varied from 48 hours up to 5 days, the children thus having been neglected and beyond the possibility of saving.

I now pass on to the relapsing cases. 11 of them were clear cases of relapse. 7 had only one relapse, but with 2 of them it occured twice, and with another 2 three times each. Thus these 11 cases were treated 28 times for acute i. s.. The treatment was 15 times

pressure enemas and 13 times laparatomy. Among these cases there was 1 re-laparatomy with a fatal issue. It was an ileo-coecal type, difficult to solve.

The intervals between the attacks varied from 48 and 60 hours respectively, to 16 months. There seems to be no rule whatever. Only twice did the relapse occur in a relatively short time after the first certain reposition. The rest of the cases showed longer intervals.

It is of great interest to see which of these three anatomical types here described, has the greatest tendency to relapse.

4 belonged to the ileo-coecal type and had one relapse each; they were consequently treated eight times, five by pressure enemas and three by laparatomies.

2 cases belonged to the ileo-ileo-colic type and had one relapse each. The relapses were identically similar to the first attack and were likewise treated by laparatomy. In one of these cases — re-operated 6 months after the first treatment — I found identically the same i. s. as at the first operation, but in addition to this I observed very high up in the jejunum a retrograde i. s. 4 cm. of length, that was easily solved. It had the same appearance as the retrograde, short i. s. often found in post mortem examinations of infants. A peculiar, very pronounced state of contraction prevailed in the whole of the jejunum, which resembled a thin string of pearls. I do not know whether such retrograde i. s. have earlier been noted in vivo. They occur in cases of gastro-enterostomies.

1 patient had two relapses and was consequently treated three different times for acute i. s., every time with pressure enemas. I have in this case no reliable Xray diagnosis and can therefore say nothing as to the type.

4 patients are classed among the type here called combined. In these cases there was a buttformed, funnel-shaped dilatation of the lowest part of the ileum. One of these patients had only one relapse. At the two laparatomies performed, this dilatation was both times noted.

1 patient had two relapses and was consequently treated three times: twice by means of a pressure enema, the third time a laparatomy was performed, and it was found that the valvula B. took a part in the forming of the caput together with the low i. s. of the ileum. The mesenterium of the lowest part of the ileum had an extra sail, that is, an anatomical alteration, the correct explanation of which I do not profess to know.

Finally 2 patients had three relapses each, which means that they underwent 8 different treatments, five of which with pressure enema and three with laparatomy. In these cases also we noted the same buttformed dilatation.

From what I have said it should be clear that the type here called combined undoubtedly includes the majority of the relapses, whereas the ileo-coecal and the ileo-ileo-colic types do not relapse so often. Summing up the results of the treatments, we find that of the 69 cases treated for i. s. about 38 % have been successfully cured by means of the now generally used method of contrasting pressure enemas.

It seems to me likely that, by means of a greater experience of the details of diagnosis, we shall be able to better the results of the treatment of this still very dangerous childhood disease. Finally it should be clear from my investigation that the types classed under the heading ileo-coecal or better coeco-ileo-colic, as well as the combined ones are those best suited for pressure enemas, whereas those of the ileo-ileo-colic group should be operated.

Summary.

The investigation includes 69 cases of acute intussusception. During a period of 10 years I have regularly used contrasting pressure enemas. This method has proved successful in 38 %. 66 of the cases were located in the ileo-coecal region. Three different types are distinguishable in this region, namely: the coeco-ileo-colic, the ileo-ileo-colic, and lastly the type here called combined. The latter begins in the lowest part of the ileum and obstructs the passage into coecum. The intussuscepted ileum together with the valvula Bauhini form a combined caput. The first and the third type should preferably be treated by means of pressing enemas. The ileo-ileo-colic type should be operated at once. Even this type can sometimes be completely desinvaginated mecanico modo. Although it is often possible to desinvaginate, at least partially, and fill the whole of the coecum with contrasting fluid, one remains nevertheless uncertain as to whether the ileum has been effectively solved. 11 cases had relapses; in one case it occured within 40, in another within 60 hours after the first attack. All the other cases show longer intervals between the attacks. These 11 children were treated 28 times for acute i. s., 15 times by means of pressure enemas only, and 13 times by following laparotomies. It is obvious that the

type here called combined shows the majority of relapses. In this type certain anatomical variations in the lowest part of the ileum have been noted. I consider them to be predisposing to the disease.

Zusammenfassung.

Die Durchsicht umfasst 69 Fälle von akuter Darminvagination bei Kindern im Laufe einer 10-jährigen Zeitspanne, in der der Kontrast-Druckeinlauf konsequent versucht wurde. Diese Methode hat in 38 % gute Resultate gezeitigt. In 66 Fällen handelte es sich um Invagination im Übergangsgebiet vom Ileum zum Zäkum, wo sich drei anatomisch gut abgegrenzte Typen unterscheiden lassen, nämlich caeco-ileo-colica, ileo-ileo-colica und schliesslich der von Verf. als kombiniert bezeichnete Typus. Dieser beginnt als eine primär sehr weit unten im Ileum sitzende Invagination, die die Einmündung ins Zäkum versperrt. Diesem primären Caput schliesst sich das Valvula-Bauhini-Gebiet sekundär an. Vor allem der erstgenannte und der letztgenannte Typus sind für die Reposition mit dem Druckeinlauf am besten geeignet, während der Ileo-ileo-colica-Typus am besten sofort operiert werden soll. Auch dieser Typus lässt sich manchmal auf mechanischem Wege vollständig reponieren. Fast immer gelingt in dieser Weise wenigstens partielle Desinvagination sowie Ba-Füllung des ganzen Zäkum, doch wird man im Ungewissen darüber bleiben, ob das Ileum effektiv reponiert wurde. Bei 11 Kindern wurden Rückfülle beobachtet. Zweimal traten diese Rückfälle 40 bzw. 60 Stunden nach der ersten Attacke auf. Alle die übrigen Rezidive sind nach einem längeren Zeitintervall aufgetreten. Diese 11 Kinder wurden 28 Male wegen akuter Darminvagination behandelt, davon 15mal mit Druckeinlauf allein und 13mal mit darauffolgender Laparotomie. Es stellt sich heraus, dass der von mir als kombiniert bezeichnete Typus die meisten Rezidive aufgewiesen hat. Bei diesem Typus kamen gewisse anatomische Variationen in der untersten Partie des Ileum zur Beobachtung, die als prädisponierende Momente aufgefasst werden können.

Résumé.

L'étude porte sur 69 cas d'invagination intestinale aiguë. Durant une période de 10 ans nous nous sommes régulièrement servis du lavement baryté sous pression, et avons obtenu avec

cette méthode des résultats favourables dans 38 % des cas. Il s'agissait de 66 cas d'invagination portant sur la région iléo-cœcale. L'auteur y distingue trois types différents, à savoir: 1°) le cœco-iléo-côlique, 2°) l'iléo-iléo-côlique, et enfin 3) un type qu'il propose d'appeler le type combiné. Celui-ci commence comme une invagination au niveau de la partie toute inférieure de l'iléon. La tête de ce boudin d'invagination blaque le passage vers le cœcum. L'invagination iléale ainsi que la région autour de la valvule de BAUHIN forment ensuite ensemble la tête de l'invagination. Le premier et le troisième des trois types doit être traité de préférence par lavement sous pression. Les invaginations iléo-iléo-côliques, en revanche, doivent être opéreés immédiatement. Ce type peut parfois être réduit par lavement sous pression. Souvent il est du moins possible d'obtenir ainsi une réduction partielle, et de remplir complètement le cul-de-sac cœcal avec la baryte, mais on ne peut pas être sûr que l'iléon se soit complétément désinvaginé. — Onze enfants eurent des récidives. Dans un cas la récidive survint 40 heures, et dans un autre 60 heures après la première attaque, qui avait été jugulée par l'opération. Tous les autres cas présentérent des intervalles plus longs entre les attaques d'invagination. Ces 11 enfants ont subi 28 traitements pour invagination aiguë, 15 fois seulement sous forme de lavement sous pression, 13 fois, par contre, sous forme de laparotomie surajoutée. Il appert que c'est le type appelé ici combiné qui a présenté le plus grand nombre de récidives. Dans ce type on a observé certaines variations anatomiques portant sur la derniére anse iléale, et l'auteur les considère comme des facteurs de prédisposition.

Über intertrochantere Osteotomie statt subtrochanterer.[1]

Von

Dozent NILS SILFVERSKIÖLD,

Stockholm.

Bei denjenigen Fehlstellungen im Hüftgelenk, bei denen eine Femurosteotomie indiziert ist, stellte die subtrochantere Osteotomie bisher den klassischen Eingriff dar und ist nach wie vor die übliche Massnahme, die Methode der Wahl. Ja, sie stellt überhaupt eine der gewöhnlichsten deformitätenkorrigierenden Skelettoperationen dar.

Für gewisse spezielle Fälle von Deformitäten im Hüftgelenk und Collum femoris werden spezielle Osteotomien vorgenommen. So führte LORENZ im Jahre 1918 bei irreponiblen Fällen von kongenitaler Hüftgelenksluxation die schräge subtrochantere, sog. Bifurkationsosteotomie ein. Bei dieser Operation wird die Spitze des distalen Fragments gegen das Becken in der Gegend der normalen Stelle des Azetabulum verschoben, wobei das proximale Bruchstück Adduktionsstellung einnimmt. Durch Konsolidierung der Bruchstücke gegen einander (Abb. 1) wird erreicht, dass der Femur gegen eine einigermassen normale Stelle am Becken anstemmt, und dass der Trochanter major niedriger zu stehen kommt. Hierdurch wird das Hinken geringer und die Adduktionsfähigkeit wird besser — das Trendelenburg'sche Symptom kann sogar völlig negativ werden. Insofern ist der Eingriff zweckmässig; er weist aber auch Nachteile auf, u. a. eine der erwähnten Verschiebung des distalen Fragments entsprechende Verkürzung

[1] Vortrag auf der 21. Tagung des Nordischen Orthopädenvereins in Lund, September 1941.



Fig. 1.



Fig. 2.

des Femur und die Gefahr verminderter Beweglichkeit im Hüftgelenk, besonders der Beugung. Die Bifurkationsosteotomie nach LORENZ dürfte, nach Literaturmitteilungen von Kongressen und mir zugänglichen Jahresberichten verschiedener Krankenhäuser zu urteilen, nicht oft verwendet werden. Doch gibt die Methode bei gewissen Fällen von irreponibler Hüftgelenkluxation mit schweren, chronischen Belastungsbeschwerden, meiner Erfahrung nach, wesentliche Besserung.

VON BAEYER hat ungefähr gleichzeitig mit LORENZ die gleiche Operationsmethode bei Kollumpseudarthrosen veröffentlicht, und SCHANZ veröffentlichte einige Jahre früher eine sog. *niedrige, subtrochantere Osteotomie*, besonders für veraltete Fälle von kongenitaler Hüftgelenkluxation. SCHANZ bezweckt, ausser Korrektion usw., ein Anstemmen des proximalen Schaftfragments gegen die Aussenseite des Beckens (Abb. 2). Die Methode ist der LORENZ'schen ziemlich gleichwertig, birgt geringere Gefahren für eine Einschränkung der Beweglichkeit, als letztere, ist aber durch die Verwendung der SCHANZ'schen Fixationsschrauben komplizierter. U. a. hat CAMITZ eine diesbezügliche Arbeit veröffentlicht, die von grosser Erfahrung zeugt.

Ausser bei den hier erwähnten Zuständen sowie bei gewissen selteneren Spezialfällen von Hüftgelenkdeformitäten, bei denen man einen neuen Stützpunkt am Becken anstrebt, wird die subtrochantere deformitätenkorrigierende Osteotomie im allgemeinen quer linear oder keilförmig unmittelbar distal vom Trochanter minor vorgenommen. Dieser Eingriff ist es, den man in der Regel meint, wenn man von subtrochanterer Osteotomie spricht.

Welche Vorteile bietet die subtrochantere Osteotomie?

Der Eingriff ist recht einfach. Der Femur liegt in dieser Gegend leicht zugänglich. Der Eingriff kann sogar subkutan ausgeführt werden, was auch u. a. bei LORENZ in Wien der Fall war. Bei septischer oder tuberkulöser Coxitis, oder richtiger, wenn nicht absolute Sicherheit vorliegt, dass diese Zustände völlig ausgeheilt sind, wird der Eingriff fast immer ausserhalb des Gebiets der pathologischen Vorgänge liegen.

Welche Nachteile hat die subtrochantere Osteotomie?

Diese sind mehrfacher Art und wohlbekannt.

1. *Die Kompakta des Röhrenknochens ist hart und nicht plastisch* beim Durchmeisseln bzw. Durchsägen. Dies führt manchmal zu Splitterung an der Osteotomiestelle.

2. *Die Fixation nach der Osteotomie ist oft schwierig.* Das distale Fragment neigt bei oder nach der Abduktionskorrektion dazu, medial-proximal abzugleiten, was auch nicht ganz selten vorkommt. So hat mir LORENZ erzählt, dass seine erste Bifurkation eine unbeabsichtigte Gleitung dieser Art war. SCHANZ versuchte, durch Einschrauben je eines langen mit Gewinde versehenen Metallstifts über und unter der Osteotomiestelle das Abgleiten der Fragmente zu verhindern und den Korrektionswinkel exakt zu dosieren. Die Veränderung des Winkels lässt sich an den Metallstiften messen, und diese werden ausserhalb der vernähten Haut im Gipsverband fixiert. Ich habe jedoch bei der SCHANZ'schen Methodik sowohl ein Abgleiten als auch Infektion an den Stiften erlebt. VON ROSEN hat versucht, durch Vornahme der Osteotomie in zwei Sitzungen, von denen die zweite im weichen Kallus stattfindet, die Dislokation zu vermeiden. Dies bringt ja u. a. den Nachteil der Vornahme zweier Operationen mit sich. Durch gewisse Vorsichtsmassnahmen lässt sich die Dislokation freilich einigermassen sicher vermeiden. Diese Massnahmen bestehen in subperiostaler Osteotomie und Vornahme des Eingriffs auf dem Extensionstisch. Sicherheit gegen Abrutschen der Fragmentenden bieten jedoch nicht einmal diese Massnahmen. Die Dislokation kann im Gipsverband eintreten.

3. *Die Konsolidierung eines osteotomierten Röhrenknochens beansprucht verhältnismässig lange Zeit.* Die durchschnittliche Konsolidierungszeit nach subtrochanterer Osteotomie dürfte 7—8

Wochen betragen. Und da der klinische, nicht der röntgenologische Befund inbezug auf die Konsolidierung massgebend sein muss, so kann es vorkommen, dass manchmal nach 7—8 Wochen ein neuer Gispverband angelegt werden muss. Wird bei Fällen mit beweglichem Hüftgelenk, das gleichzeitig so schwer verletzt ist, dass 7—8 Wochen Fixation das Gelenk steif machen würden, — solche Fälle kommen leider nicht selten vor — eine subtrochantere Osteotomie vorgenommen, so ist dieser Eingriff zumeist direkt verwerflich.

Auch andere Nachteile bringt die subtrochantere Osteotomie mit sich (siehe BADE u. a.), doch sind die erwähnten die wesentlichsten.

Die intertrochantere (pertrochantere) Osteotomie.

Diese Osteotomie ist als Methode nichts Neues. Aus vereinzelten Arbeiten, z. B. von O. HILDEBRAND und aus den Jahresberichten der orthopädischen Kliniken geht hervor, dass sie ab und zu Verwendung findet. Ich habe sie seit 16 Jahren als Normalmethode verwendet und in Aussprachen (siehe Acta orthopädica scand.) Erfahrungen mit derselben veröffentlicht. Sie ist im Schrifttum jedoch nicht als Methode der Wahl vorgeschlagen.

Die Methode hat ihre gegebene Beschränkung. Bei tuberkulöser oder septischer Koxitis, wenn man nicht sicher überzeugt sein kann, dass sie völlig abgeheilt ist, soll die intertrochantere Osteotomie nicht zur Ausführung kommen, denn der Eingriff dürfte einen latenten Prozess mobilisieren oder einen schon bestehenden weiter verbreiten können, besonders wenn letzterer das Trochantergebiet angegriffen hat. Eine Osteotomie ist natürlich nicht vorzunehmen, solange solch ein Prozess nicht abgeheilt ist. Die Erkenntnis, wie schwierig es manchmal sein kann, sicher zu entscheiden, ob endgültige Heilung voliegt, muss jedoch die obenerwähnte Vorsicht veranlassen.

Der Eingriff selbst ist umständlicher und erfordert etwas längere Operationsdauer als die subtrochantere Osteotomie. Dies wird jedoch durch mehrere Vorteile, auf welche ich im nachstehenden zurückkomme, wettgemacht.

Operationstechnik. Der Kranke wird auf den Extensionstisch gelegt mit beiden Beinen leicht extendiert. Längsschnitt über dem Trochanter major. Längsschnitt durch die unterste Partie des Glutaeus maximus und seiner Aponeurose. Abmeisseln des Trochanter major. Dieser mit der an ihm ansetzenden Abduktions-



Fig. 3.

muskulatur wird mittels Gitterhaken oder temporären Nähten nach oben fixiert. Mit dem handschuhbekleideten Finger tastet man den Trochanter minor. Proximal von diesem werden als Meisselschutz statt Weichteilshaken gebogene Elevatorien eingelegt. Aus dem spongiösen Gewebe wird ein abgepasster Keil von der Stelle des Trochanter major her herausgemeisselt, so dass seine Spitze unmittelbar proximal vom Trochanter minor zu liegen kommt. Es ist zweckmässig, den medialen Teil der Osteotomie in Gestalt einer Osteoklasie zu vollenden. Auf dem Extensionstisch wird eine Abduktion (Korrektion) gemacht, so dass der keilförmige Defekt eng geschlossen wird. Bei beweglichem Hüftgelenk, d. h. wenn keine Anchylose vorliegt, pflege ich zur Fixierung des proximalen Fragments bei der Abduktionskorrektion einen kräftigen Haken mit einer Klaue zu verwenden. Der Trochanter major wird wieder heruntergeklappt und in folgender Weise fixiert. Vor der Abmeisselung teile ich die obere, sehnige Partie des Vastus lateralis etwa 5 cm weit in der Längsrichtung. Bei der Fixierung des Trochanter major vernähe ich diese Zipfel über dem Trochanter, der hierdurch gegen den Femur angedrückt wird. Diese Fixation ohne Metallstift genügt. Bei vielen der betreffenden Fälle steht der Trochanter weiter proximalwärts als normal, sog. Trochanter approximatus, mit daraus folgender Verkürzung und folglich Schwächung der Abduktionsmuskulatur. In diesen Fällen fixiere ich den Trochanter major weiter distal als zuvor (Abb. 3). Eine weitere Verstärkung der aktiven Abduktionsfähigkeit kann durch Einlegen des herausgemeisselten Knochenkeils zwischen den Trochanter und den Femur ad modum Albee erreicht werden. Schichtnaht. Gipsverband.

Die Fixationsszeit habe ich nach und nach verkürzt, so dass ich jetzt *schon nach 4 Wochen* den Gipsverband aufschneide zwecks Schaffung einer abnehmbaren hinteren Hülse, unmittelbar aktive Übungen ohne Belastung einleite und den Kranken etwa eine Woche später ohne Stützverband sich im Gehstuhl bewegen lasse.

Meine jetzt ziemlich grosse praktische Erfahrung von dieser Methode zeigt, dass durch vier Wochen lange Fixation *immer* eine Konsolidierung erzeugt wird, die für die Ausführung aktiver Bewegungen ohne Belastung genügt. Im Hinblick auf die Konsolidierung ist es zweifelsohne immer vorteilhaft, die Osteotomie, wenn möglich, an spongiösem Gewebe und nicht an Röhrenknochen vorzunehmen. Die Gefahr einer Pseudarthrose ist in spongiösem Gewebe sehr gering. Es ist ja auch gut bekannt, wie

rasch und vollständig die Knochenkonsolidierung bei den lateralen (trochanteren) Kollumfrakturen in der gefässreichen Spongiosa dieser Gegend eintritt.

Die Vorzüge der intertrochanteren Osteotomie vor der subtrochanteren sind folgende:

1. Die Osteotomie findet in spongiösem Gewebe statt, das plastisch ist und nicht splittert.

2. Die Winkelkorrektion kann unter Kontrolle des Auges direkt am Femur abgepasst werden.

3. Die Fragmentflächen sind verhältnismässig gross und neigen nicht zu Dislokation; eine solche habe ich nicht ein einziges Mal beobachtet. Es ist zweckmässig, die Osteotomie medial mit einer Osteoklasie zu beenden.

4. Die temporäre Ablösung des Trochanter major ermöglicht eine Verlagerung desselben abwärts mit der Aussicht auf verbesserte Abduktion (unter der Voraussetzung dass das Hüftgelenk beweglich ist).

5. Die Fixationszeit kann ohne Bedenken auf 4 Wochen herabgesetzt werden. Denn von den breiten, spongiösen Fragmentflächen, die fest aneinandergepresst sind, und der Vereinigung der Fragmente durch den Trochanter major (siehe Abb. 3) wurde durch Prüfung ermittelt, dass sie genügende Konsolidierung geben um schon nach 4 Wochen beginnende aktive Bewegungen zu erlauben.

Dies, dass die Fixationszeit auf etwa die Hälfte der bei subtrochanterer Osteotomie nötigen herabgedrückt werden kann, stellt nicht nur eine grosse direkte Zeitersparnis dar. Es bedeutet auch, wie erwähnt, einen wichtigen Vorzug inbezug auf diejenigen Hüftgelenke, die bei längerer Fixationszeit eine hochgradige Einschränkung der Beweglichkeit, bzw. eine Anchylose riskieren.

Abgesehen von gewissen, oben erwähnten Spezialfällen, ist es deshalb ohne Zweifel zu empfehlen, bei Osteotomie gegen Deformitäten des Hüftgelenks die bisher übliche subtrochantere Osteotomie durch intertrochantere Osteotomie als Methode der Wahl zu ersetzen.

Die typische Hüftgelenkdeformität, bei der eine Osteotomie vorgenommen wird, ist ja die Adduktionsflexionsstellung mit oder ohne Rotationskomponente. In gewissen Fällen liegt Anchylose vor, in anderen nur mehr oder weniger eingeschränkte Beweglichkeit. In diesen letzteren Fällen, bei denen vermutet wird, dass Weichteilsoperationen ungenügend sein würden, wird nicht nur

die Deformität korrigiert — manche bei Belastung schmerzhafte Fälle werden nach durchgeführter Behandlung auch weniger schmerzhaft oder sogar schmerzfrei. Es liegt ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit, hierauf näher einzugehen. Die Ursache der Insuffizienzverminderung dürfte vor allem auf der Behebung einer vordem bestehenden Adduktionsstellung beruhen. Meiner Erfahrung nach kann die intertrochantere Osteotomie in vielen Fällen auch anstatt der Bifurkationsoperation Verwendung finden, wobei sie den Vorzug hat, dass die Beweglichkeit im Hüftgelenk nicht abnimmt.

Von den zahlreichen Fällen, an denen ich eine intertrochantere Osteotomie vorgenommen habe, wähle ich zur Veranschaulichung des Gesagten den nachstehenden mit doppelseitiger Hüftgelenkdeformität.

A. C., ♂, geb. 1885, Beamter.

Diagnose: Luxatio coxae congenita dextra et subluxatio sinistra.

7. 1. 25: Der Kranke ist kräftig gebaut und ziemlich korpulent. Seit etwa 5 Jahren ist besonders die rechte Hüfte insuffizient. Die Beine in mässiger Adduktionsstellung.

Es wird dem Kranken ein schonendes Regime verschrieben. Darauf vorsichtig zunehmende Übungsbehandlung und Einlehren eines Übungsprogramms für tägliche eigene Übungen.

1. 2. 40: Der Patient kommt jetzt nach 15 Jahren wieder und gibt an, dass die Hüftgelenke in den letzten 2—3 Jahren immer schlechter geworden sind. Er hat die Verordnungen befolgt, ist aber schwerer geworden und geht jetzt recht mühsam mit Hilfe von Stöcken. Kann seinen Dienst nicht mehr versehen. Die Flexionsadduktionsstellung hat in beiden Hüften zugenommen.

Ein hinzugezogener Internist ist der Ansicht, dass der Zustand der inneren Organe des Patienten eine Operation nicht kontraindiziert.

25. 5. 40: *Operation:* Am linken Bein intertrochantere Osteotomie mit Verlagerung des Trochanter major abwärts.

26. 6. Der Gipsverband wird aufgeschnitten mit Bildung eines hinteren Kastens. Klinisch feste Konsolidierung. Heilgymnastik wird eingesetzt.

3. 7.: Gehstuhl.

20. 9.: Nach allmählich zunehmender Heilgymnastik geht der Kranke viel besser. Linkes Hüftgelenk schmerzfrei mit guter Beweglichkeit. Der Patient nimmt seine Arbeit wieder auf und möchte auch die rechte Hüfte operieren lassen.

1. 3. 41.: *Operation:* Intertrochantere Osteotomie mit Abwärtsverlagerung des Trochanters.

26. 3.: Aufschneiden des Gipsverbandes mit Bildung eines hinteren Kastens. Röntgen o. B. Klinisch feste Konsolidierung. Aktive Übungen werden eingeleitet.

4. 4.: Gehübungen.

16. 4.: Röntgenkontrolle: Abb. 3.

4. 7.: Hat nach und nach zunehmende Heilgymnastik bekommen, bzw. sich selber geübt. Deformitäten korrigiert. Beweglichkeit gebessert. Kann in Seitenlage das rechte bzw. linke Bein aktiv abduzieren Beide Hüftgelenke schmerzfrei.

29. 8.: Nach fortgesetzten Übungen wieder im Dienst.

Zusammenfassung.

Abgesehen von den Operationsmethoden von subtrochanterer Osteotomie, bei denen Schaffung eines neuen Stützpunkts am Becken angestrebt wird, schlägt Verf. vor, statt der subtrochanteren Osteotomie als Methode der Wahl die intertrochantere Osteotomie zu verwenden, und zwar u. a. aus folgenden Gründen:

I. Der Eingriff findet in spongiösem, plastischem Gewebe statt, das nicht splittert, und in dem es leicht ist zu meisseln.

II. Eine Fixationsdauer von 4 Wochen gibt sichere Konsolidierung.

III. Keine Gefahr einer Dislokation.

Summary.

Disregarding the surgical methods employed at subtrochantary osteotomy aiming at a new support on the pelvis, the author proposes to use intertrochantary osteotomy instead of subtrochantary osteotomy as standard operation. This on account of i. a. following reasons.

I. The incision is made in spongy, plastic tissue, which does not split and is easy to chisel into.

II. A fixation time of 4 weeks gives a secure consolidation.

III. No danger of dislocation.

Résumé.

A part les méthodes d'opérations de l'ostéotomie subtrochantaire qui aspirent à gagner un nouvel appui sur le bassin, l'écrivain propose au lieu de l'ostéotomie subtrochantaire, l'ostéotomie intertrochantaire comme la méthode de routine. Cela pour les raisons suivantes (autres cas mis à part).

I. L'incision est faite dans un tissu spongieux, qui ne se brise pas et dans lequel on peut facilement travailler au ciseau.

II. Un temps de fixation de 4 semaines donne une consolidation assurée.

III. Aucun danger de déplacement.

Aus der Medizinischen Klinik des Serafimer Krankenhauses, Stockholm.
(Vorstand: Doz. G. NYLIN.)

Die Diagnostik der Concretio pericardii.

Von

GUSTAF NYLIN.

Die Ursache einer chronischen Perikarditis stellt eine vorhergehende akute Perikarditis infektiösen Ursprungs dar. Es kann sich um eine rheumatische, septische, tuberkulöse oder andere Infektion handeln. Auch eine Koronarthrombose und ein Hämoperikardium dürften als Ursache einer chronischen Perikarditis in Frage kommen. Oft ist die Ätiologie unklar. Eine akute Perikarditis geht mit einer mehr oder minder vollständigen Verwachsung des viszeralen und parietalen Perikards einher, die mitunter auch mit den umgebenden Geweben in der Peripherie z. B. dem vorderen und hinteren Mediastinum — Mediastino-Perikarditis- sowie der Brustwand und dem Diaphragma, verwachsen. Führt die Perikarditis zu einer bedeutenden Verdickung, Verhärtung des Perikards — ja es kann sogar zu einer Knochenbildung kommen — so spricht man von einer Concretio cordis oder Concretio pericardii. Nicht selten finden sich im Perikard Kalkinkrustationen, ja das ganze Herz kann von einer Kalkschale umgeben sein, ein sog. Panzerherz darstellen. In den Fällen, in welchen die Herzarbeit dadurch in hohem Grade gehindert wird, dass der Zufluss aus den grossen Venen zum Herzen erschwert ist, haben die Amerikaner die Benennung »chronic constrictive pericarditis» vorgeschlagen, die ein charakteristisches Krankheitsbild ausdrückt, das nicht selten durch eine ausgedehnte Polyserositis kompliziert wird. Seltener kann sowohl das viszerale wie das parietale Blatt des Perikards bedeutend verdickt und hart sein, ohne dass Verwachsungen zwischen den beiden Blättern entstehen. Im chronischen Zustand kann somit das Bild pathologisch-anatomisch mit verschiedener Ausdehnung der Adhärenzen, mehr oder minder umfassender

Kalkinkrustierung, in hohem Grade variieren und nicht selten kann sackförmig zwischen den Perikardblättern mehr oder weniger Exsudat vorhanden sein. SVEN INGVAR, der zusammen mit ERNST TENGVALL dasselbe Gebiet wie der Vortrag des Tages behandelt hat, ist in Übereinstimmung mit VOLHARD und SCHMIEDEN der Ansicht, dass die Bezeichnung fibröse oder narbige Perikarditis dem klinischen Begriff am besten entspricht. ERIK WARBURG in Kopenhagen, der auch in einigen Arbeiten dieses Gebiet behandelt hat, hat die Bezeichnung Constrictio cordis vorgeschlagen, die meiner Meinung nach mit den pathophysiologischen Verhältnissen bei diesem Krankheitsbild am besten übereinstimmt.

Die Krankheit kann unter gewissen Verhältnissen in hohem Grade durch Obstruktion der grossen Venen, der Vena cava superior und inferior sowie der Lebervenen, wodurch es zu einer Leberstauung mit nachfolgender Zirrhose, Perihepatitis, kommt, die von PICK 1896 den Namen mediastino-perikarditische Pseudozirrhose der Leber erhalten hat und in der Literatur oft unter seinem Namen als Pick'sche Krankheit beschrieben wird, kompliziert werden. Bei der Sektion des Nobelpreisträgers Nils R. Finsen durch FLØYSTRUP und SCHEEL ergab sich, dass Finsen seit seinem 24. Lebensjahr während seines tätigen, aber durch Krankheit verdüsterten Lebens an derselben Krankheit gelitten hat, weswegen sie auch Pick-Finsensche Krankheit genannt wird. Die Verhältnisse bei der komplizierenden Leberzirrhose mit oder ohne Perihepatitis, die später zu einer porzellanähnlichen Verdickung der Leberoberfläche führt, genannt CURSCHMANN'sche Zuckergussleber, dürften nicht völlig aufgeklärt sein. Dasselbe gilt für die komplizierende Polyserositis. Der Norwege HVAL hat in der Med. Rev. 1938 eine umfassende Arbeit über diese Komplikation vorgelegt. Es ist eine reichhaltige Diskussion darüber entstanden, inwieweit die Perikarditis wirklich infolge der Stauung und der hierdurch nachfolgenden Leberzirrhose und dem Aszites, die schwere Leberschädigung hervorrufen kann. P. F. HOLST hob hervor, dass man theoretisch fünf Gruppen der chronischen Perikarditis aufstellen könnte:

1. Symphysis pericardii, bei welcher nur Verwachsungen zwischen den beiden Perikardblättern vorkommen, die klinisch symptomlos bleiben.
2. Pericardio-Myokarditis, wo der Prozess auch auf die Herzmuskulatur übergreift.
3. Pericardio-Mediastinitis.

4. Pericardio-Peritonitis, zu welcher der Curschmann-Pick-Finsensche Typus gehört. Charakteristisch für diesen ist ein ausgeprägter und langwieriger Aszites.

5. Pericardio-Hepatitis, bei welcher man neben Zusammenwachsungen um das Herz mehr oder weniger ausgebreitete Veränderungen zirrhotischer Natur in der Leber findet.

Ich habe beabsichtigt zu erwähnen, wie wechselvoll und kompliziert das pathologisch-anatomische Bild sich gestalten kann und hebe hervor, dass es nicht so sicher aufgeklärt ist, dass das Primäre immer im Herzen zu suchen ist. Wenn die Kliniker klare Unterschiede zwischen, sagen wir einem hauptsächlich auf das Herz lokalisierten Prozess und einer Form aufstellen könnten, die stark durch eine Polyserositis bzw. Perihepatitis kompliziert wird, so würden vielleicht die Indikationen für die Operation klarer ausfallen.

In Kürze wurde hier erwähnt was wir unter Concretio pericardii verstehen. Der erste, der sich anscheinend eine nähere Kenntnis über die Perikarditiden und vor allem über die chronischen verschafft hat, scheint nach Paul Whites St. Cyres Lecture in London 1935, Lower 1669 gewesen zu sein, der besonders charakteristisch sagt, dass die Wände des Herzens so durch Flüssigkeit komprimiert sind, dass sie nicht ausreichend dilatiert werden können um das zuströmende Blut aufzunehmen, woraus folgt, dass der Puls ausserordentlich klein wird. Ebenso berichtet Lower über eine 30jährige Frau in London, die gestorben ist nachdem sie drei Jahre an Dyspnoe, Mattigkeit und einem kleinen, intermittenten Puls gelitten hatte und bei der man bei der Sektion ein komplett adhärentes Perikard, das verdickt und mit Kalk inkrustiert war, vorgefunden hat. Lancisi und Morgagni scheinen die einzigen zu sein, die während der nachfolgenden hundert Jahre die Beobachtungen von Lower bestätigt haben. Es vergingen weitere 100 Jahre bis Pick 1896 neues Licht über die Krankheit warf. Gleichzeitig mit Pick hatte der Franzose Delorme in einem versiegelten Brief an die l'Académie de Chirurgie 1895 eine operative Behandlung der »symphyse cardio-pericardique» vorgeschlagen. Delorme sagt, dass er seit drei Jahren vergebens versucht hat seine Operationsmethode anzuwenden, da dies nicht geglückt sei, ist er der Ansicht, dass er seine Erfindung veröffentlichen muss, so dass sie allen zugute kommen kann. Es blieb hierbei und erst 1913 führten Rehn und Sauerbruch unabhängig

von einander die ersten operativen Eingriffe bei Fällen mit Concretio pericardii aus. VOLHARD legt in einer klassischen Arbeit 1923 die Diagnostik typischer Fälle von dieser Krankheit klar. LJUNGDAHL und TENGVALL in Schweden waren früh daran und TENGVALL war einer der ersten — 1923 — der einen Fall glücklich operierte. Später haben CHURCHILL 1929 und BECK 1930 ähnliche Operationen in Amerika ausgeführt. BECK der in hohem Masse zur Klarlegung der Diagnostik und Operationstechnik beigetragen hat, führte eine bemerkenswerte experimentelle Untersuchung an 10 Hunden aus, bei welchen er durch Eingiessung der Dakin'schen Lösung in das Perikard eine Synechie zwischen den Perikardblättern hervorgerufen hatte und damit ein typisches klinisches Bild einer Concretio pericardii, kompliziert durch Leberzirrhose, Perihepatitis, Aszites und Ödem erzeugte; die Hunde wurden dann operativ behandelt und gesundeten. Eine Anzahl hervorragender Internisten und Chirurgen hat während der letzten 15 Jahre zusammengearbeitet und unser Wissen über die Diagnostik und operative Behandlung der Concretio pericardii bereichert; zu diesen gehören u. a. SCHMIEDEN, CHURCHILL, CUSHING, BECK, CUTLER, BLALOCK, TENGVALL unter den Chirurgen und unter den Internisten VOLHARD, PAUL WHITE, BURWELL, and BLALOCK, BURWELL und STRAYHORN, SCHUR, WARBURG, INGVAR u. a. Ein amerikanischer Kollege, VINCENT PISULA in Philadelphia, schildert 1936 äusserst charakteristisch sein eigenes Krankheitsbild einer Concretio pericardii sowie den operativen Effekt (die Operation wurde von BECK ausgeführt). Er sagt u. a.: »It is my desire to report my own case for several reasons. So far as can be determined, I am the first physician to be operated upon for a compressed heart. Having been condemned to death by various cardiologists, I am now restored to helth by operation.»

Das klinische Bild mit seinen charakteristischen Symptomen, wie wir sie heute kennen, wird — wie BECK den Begriff treffend zusammenfasst — durch eine chronische Herztamponade gekennzeichnet, was besonders gut mit den Beobachtungen von LOWER vor bald 300 Jahren, übereinstimmt.

Diagnostik.

BECK hat wie erwähnt den Begriff Herztamponade, akute und chronische, eingeführt, die akute z. B. bei einer Blutung in das Perikard und bei Perikarditis, die chronische bei Concretio peri-

cardii, d. h. Panzerherz. Unter Herztamponade wird ein mechanisches Hindernis für die Füllung des Herzens verstanden und in der Regel meint man ein Hindernis, welches das Blut an den Mündungen der grossen Venen in die rechte Herzhälfte staut. Tritt im Perikard eine Blutung oder ein Exsudat auf, so kann das Bild einer akuten Herztamponade erhalten werden; wird eine Perikarditis zu einer Kalkschale organisiert, die das Herz umschliesst, so erhalten wir das chronische Bild der Herztamponade.

Aus diagnostischen Gesichtspunkten wird das Bild der Herztamponade vor allem durch eine rechtsseitige Stase, identisch mit einer rechtsseitigen Stase, die sich auf der Basis von praktisch genommen einer jeden kardiovaskulären Dekompensation (Klappenfehler, Hypertonie, Koronaraffektion, Thyreotoxikose u. s. w.) entwickeln kann, beherrscht. Hieraus folgt, dass man z. B. bei einer chronischen Herztamponade, in diesem Falle einer Concretio pericardii, findet, dass die Hals- oder Brustvenen, vielleicht auch der Leib, angeschwollen und gespannt sind als Zeichen für den erhöhten Venendruck. Wird bei solchen Fällen der venöse Druck bestimmt, so ergeben sich in der Regel abnorm hohe Werte, über 10 cm, lege artis gemessen in der Vena cubitalis. Man findet somit einen Druck, der zwischen 20—30—40 cm variiert und auf ein Hindernis im venösen Zufluss zum Herzen hindeutet. Die Kreislaufszeit ist bedeutend verlängert. Das Blut wird in der Leber und den Abdominalorganen angestaut, woraus folgt, dass die Leber in der Regel bedeutend vergrössert ist; mitunter ist auch die Milz vergrössert. Die Stase im Abdomen bringt es ihrerseits mit sich, dass das Abdomen oft aufgetrieben ist, was u. a. auf dem Vorkommen von Aszites beruht. Auch mehr oder weniger ausgedehntes Ödem an den Beinen kommt vor, tritt aber spät auf. WHITE hat dies besonders hervorgehoben und damit in Zusammenhang gebracht, dass bei der Concretio oft die Lebervenen Ort einer Obstruktion sind, hingegen nicht so oft die Vena cava inferior. Ein Pleuraexsudat kompliziert nicht selten das Bild. Die Dyspnoe ist eher als Arbeitsdyspnoe zu betrachten. Zyanose kommt vor, in der Regel ist sie aber nicht hochgradig und dürfte durch das peripher angestaute Venenblut und nicht durch mangelhafte Sauerstoffsättigung des Arterienblutes bedingt sein. Leider fehlen in der Literatur Angaben über Bestimmungen der Sauerstoffsättigung des arteriellen Blutes. Wie soll nun diese Stauung von einer gewöhnlichen rechtsseitigen Stauung bei Herzinsuffizienz unterschieden werden? Ja, wir kommen hier auf mehr oder

minder bedeutungsvolle Einzelheiten der Symptomatologie und Diagnostik.

Von entscheidender Bedeutung ist die *Grösse des Herzens*. Wird eine auffallende Diskrepanz zwischen einem normal grossen oder kaum dilatierten Herzen und den schweren peripheren Stauungsphänomenen beobachtet, so muss man ohne Zweifel mit dem Vorhandensein einer Concretio pericardii rechnen. Aus den noch nicht veröffentlichten Untersuchungen von mir und LYSHOLM geht hervor, dass ein Herz unter 500 ccm/qm Körperfläche keine Stasephänomene zeigen kann. Es ist allseitig bekannt, dass eine Herzinsuffizienz immer mit einer Herzdilatation verbunden ist. Eine solche ist bei einer Concretio pericardii nicht möglich. Wenn es auch die Regel ist, bei einem mechanischen Hindernis im Zufluss zum Herzen ein ziemlich normal grosses Herz vorzufinden, so kommen doch auch Ausnahmen mit vergrössertem Herz vor, die mit grösster Wahrscheinlichkeit darauf beruhen, dass ein Klappenfehler mit Dilatation ausgebildet wurde, bevor die Perikarditis aufgetreten ist. Es kann somit eine Concretio pericardii kombiniert mit einem Vitium vorliegen. Die Röntgenuntersuchung ist für die Stellung der Diagnose von grosser Bedeutung. In erster Linie erhält man eine klare Vorstellung über die Herzgrösse, aber auch in anderer Hinsicht können Aufschlüsse in positiver Richtung erhalten werden. Somit ist das Vorhandensein eines Kalkpanzers um das Herz nicht ungewöhnlich und in diesem Falle für die Diagnose beweisend. Bei der Concretio mit oder ohne Kalk sind die Pulsationen des Herzens auffallend klein, was mit Hilfe der Röntgenkymographie registriert werden kann. Ausserdem zeigt sich, dass das Herz fixiert und steif ist, der Ictus ist an das Diaphragma fixiert und bei Lagewechsel des Körpers kommen keine oder nur kleine Veränderungen der Lage des Herzens im Thorax vor und man sieht auch keine Herzveränderungen beim Valsalvaschen oder Müllerschen oder orthostatischen Versuch, z. B. beim Übergang von der stehenden in die liegende Stellung, auftreten, Veränderungen die physiologisch vorkommen und Ausdruck für die Plastizität des Herzens unter normalen Verhältnissen sind.

Der systolische Blutdruck ist oft niedrig, was eine kleine Pulsamplitude als Ausdruck dafür zur Folge hat, dass das Schlagvolumen des Herzens dadurch vermindert wird, dass sowohl die Systole wie auch die Diastole durch das schwielige Perikard gehemmt werden. Hieraus folgt auch, dass *der Puls oft klein ist* bei der Palpation. Ein Pulsus paradoxus, d. h. eine Verminderung

des Pulses bei der Inspiration, stellt nicht länger ein wichtiges Diagnostikum dar, wie man früher angenommen hat. In gewissen Fällen kann sein deutliches Vorkommen von einem gewissen Werte sein. Abhängig von der Fixation des Herzens an das Diaphragma kann das Herz bei extremer Einatmung nicht ein gewöhnliches Schlagvolumen zustandebringen. Ebenso verhält es sich mit dem Zeichen von BROADBENT, auch wenn die Pneumotachographie von HOCHREIN bei der Concretio spezifische Kurven zu ergeben scheint.

Die physikalische Herzuntersuchung zeigt, dass der Ictus oft nicht palpabel oder schwer zu palpieren ist, dass die Töne oft dumpf aber rein sind. Bei dem gleichzeitigen Vorliegen eines Vitiums können natürlich für einen Klappenfehler charakteristische Auskultationsbefunde vorhanden sein.

Eine mehr oder minder ausgesprochene Tachykardie wird nicht selten als Ausdruck einer Kompensation für das verminderte Schlagvolumen beobachtet. Besonders bei Körperbewegungen ist das Auftreten einer Tachykardie bei diesen Fällen eine gewöhnliche Erscheinung.

Die Elektrokardiographie ist für die Diagnose einer Concretio pericardii in der Regel von sehr begrenztem Wert. In gewissen Fällen kommt in sämtlichen drei Ableitungen eine niedrige Amplitude des Kammerkomplexes vor. Aber diese »low voltage« ist auch bei anderen Zuständen wie Myxödem und Kretinismus, ausgedehnter Koronarsklerose sowie Koronarthrombose, akuter Perikarditis und ausgedehntem Anasarka zu beobachten. Die Erklärung der kleinen Ausschläge ist nicht völlig aufgeklärt, man nimmt aber an, dass die Leitung der Aktionsströme zur Körperoberfläche aus den oben genannten Ursachen gehindert ist. Findet man ausser den übrigen Symptomen auch eine kleine Amplitude des Kammerkomplexes in allen Ableitungen, so ist dies selbstverständlich von einem gewissen Wert für die Diagnose, wie WHITE und FEIL dies gezeigt haben.

Mit Hilfe der modernen physiologischen Methode zur *Messung des Blutstromes*, d. h. des Minutenvolumens des Herzens, worunter man die Blutmenge versteht, die das Herz in der Minute pumpt, vor allem mittels der Acetylenmethode von GROLLMANN, haben einige Amerikaner in der letzten Zeit, z. B. BURWELL und STEWART sowie Mitarbeiter, bei Fällen mit Concretio pericardii solche Blutstrombestimmungen ausgeführt und gefunden, dass das Minutenvolumen bedeutend reduziert ist, was vor allem und so gut wie ausschliesslich darauf beruht, dass die arteriovenöse Sauer-

stoffdifferenz sehr hoch wird. Denkt man nach, so muss dies ja auch das Verhalten sein, nachdem das Blut in der Peripherie und in den Bauchorganen angestaut ist, woraus folgt, dass das venöse Blut, wenn es das Herz und die Lungen erreicht, seines Sauerstoffs stark beraubt und besonders sauerstoffarm ist.

STEWART und HEUER fanden somit, dass das Minutenvolumen bei 9 Fällen mit Concretio pericardii gesenkt war und zwischen 1.35 und 1.84 l/Min. pro qm Körperoberfläche im Gegensatz zu den von GROLLMANN angegebenen Normalwerten von 1.9 und 2.5 l pro qm Körperoberfläche und Minute betrug. Ebenso fanden sie, dass das Schlagvolumen beträchtlich reduziert war und zwischen 20 und 42 ccm im Gegensatz zu den Normalwerten von GROLLMANN, die 38—84 ccm sind, schwankte. STEWART und HEUER fanden gleichzeitig, dass der Venendruck bei diesen Fällen zwischen 18 und 24 cm variierte, sowie dass die Kreislaufszeit bedeutend verlängert war, zwischen 15.4 und 29.8 Sekunden variierte, die normale obere Grenze wird bei 16 Sekunden gezogen. Nach der Operation von 7 Fällen, die von HEUER ausgeführt wurde, fanden die genannten Autoren, dass das Minutenvolumen auf Normalwerte, mit Variation von 1.8—2.7 l pro qm Körperoberfläche pro Minute stieg und dass das Schlagvolumen gleichzeitig zunahm und zwischen 33 und 50 ccm schwankte; ebenso näherten sich der Venendruck und die Kreislaufszeit Normalwerten, was alles darauf beruhte, dass die Stauung durch die Operation aufgehoben und dadurch die arteriovenöse Sauerstoffdifferenz vermindert wurde.

Nur STEWART und BURWELL mit Mitarbeiter haben einige wenige solche Bestimmungen des Blutstromes ausgeführt und in Europa konnte ich keine derartigen Untersuchungen in der Literatur auffinden.

Ex juvantibus kann die Therapie mit Digitalis und Diuretin in gewissem Masse die Diagnose stützen. In der Hauptsache wurden hier die charakteristischen diagnostischen Merkmale bei Concretio pericardii angeführt, die Anamnese kann aber die Stellungnahme des Arztes stützen. So ist z. B. ein von Aszites erfülltes Abdomen bei einer sehr jungen Person selten durch eine Herzinsuffizienz bedingt.

Differentialdiagnose.

Hat man sich etwas in das klinische Bild der Concretio pericardii eingelebt, so dürfte man sagen können, dass die Diagnose nach-

dem was oben angeführt wurde, in der Regel nicht schwer ist, auch dann nicht, wenn keine Kalkschale auf dem Röntgenbild zu sehen ist. In erster Linie gilt es ja eine gewöhnliche rechtsseitige Insuffizienz mit peripherer Stauung auszuschliessen. Hier kann auch Zweifel darüber herrschen, was man unter Herzinsuffizienz versteht und es kann von Wichtigkeit sein sich die Begriffe klar zu machen. In der Regel versteht man unter Herzinsuffizienz entweder eine Insuffizienz des linken oder des rechten Ventrikels (manchmal kombiniert), aber in diesem speziellen Falle betrifft ja die Differentialdiagnose nur die ausgesprochene rechtsseitige Ventrikelinsuffizienz. Eigentlich spielt die Vorhofsinsuffizienz eine sehr geringe Rolle im Bilde dessen, was wir unter Herzinsuffizienz verstehen und wir müssen nur an das Vorhofflimmern denken, wo der Vorhof praktisch genommen nicht an der Füllung der Ventrikel teilnimmt, wo aber die Funktion des Herzens unter gewissen Verhältnissen vollständig zufriedenstellend sein kann. Andererseits, ebenso wie wir eine Anstauung des Blutes vor dem rechten Vorhof bei der Concretio haben, können wir auch eine Anstauung des Blutes zwischen Vorhof und Kammer rein mechanisch bedingt vorfinden, wie z. B. bei starker Stenosierung der Mitralis- und Trikuspidalisostien. Ist die Mitralis stark stenosiert, wird das Blut im kleinen Kreislauf, in den Lungen, angestaut, was später auf den rechten Ventrikel zurückwirken kann und dann dieses auf den peripheren Venenzufluss, so dass das Blut wie bei der Concretio pericardii angestaut wird. Es kann deswegen Anlass bestehen, nicht völlig ausser Acht zu lassen, dass die Mitralisstenose wie VOLHARD bereits früh angeführt hat, differentialdiagnostische Schwierigkeiten verursachen kann. Dasselbe gilt für die Trikuspidalstenose, obgleich diese besonders ungewöhnlich ist. Auch die Polyserositis, — ohne dass sie auf perikarditischer Basis steht — kann differentialdiagnostische Schwierigkeiten verursachen, ebenso wie eine unkomplizierte Leberzirrhose. Die Polyserositis kann ja vor allem auf das Abdomen lokalisiert sein und eine Zuckergussleber hervorrufen. Hier kann eine Laparoskopie die differentialdiagnostische Frage lösen. Leberzirrhose mit Aszites dürfte aber in der Regel ausgeschlossen werden können, vor allem wenn es sich um sehr junge Personen handelt, bei welchen Alkoholismus in der Regel nicht vorkommt und vor allem durch das Fehlen pathologischer charakteristischer Kreislaufphänomene bei der Leberzirrhose.

Eigene Fälle.

Hier sollen in Kürze die Krankengeschichten der fünf von SÖDERLUND und mir im Serafimer Krankenhaus während der Jahre 1935—1939 beobachteten Fälle wiedergegeben werden.

Fall 1 betrifft einen 47jährigen Eisenhändler, Karl Sk., der bis zum 40. Lebensjahr im grossen und ganzen gesund war, bis er 1928 nach einer Erkältung bemerkte, dass er beim Treppensteigen leicht atemlos wurde. 2 Jahre später, 1930, lag er im Sahlgrenschen Krankenhaus, wo man Flüssigkeit im Abdomen feststellte, deren Menge im Januar 1931 zunahm, wobei einmal 10 Liter Flüssigkeit abgelassen wurden. Wurde dann mit Digitalis und Salyrgan 3 Jahre lang behandelt und im Alter von 45 Jahren im Krankenhaus in Strängnäs wegen eines perforierten Ulcus operiert. Im September 35 nahmen die Ödeme der Beine zu und der Leibesumfang vergrösserte sich stark. Pat. wurde da am 24. August 1935 in die II. Med. Klin. des Serafimer Krankenhauses aufgenommen. Er wies damals einen ziemlich guten Allgemeinzustand auf, hatte aber enorme Ödeme, sogar ein Scrotumödem. Das Körpergewicht betrug 86 kg. Die Untersuchung der Kreislauforgane ergab einen Blutdruck von 125/80 mm Hg, bedeutende Insuffizienzsymptome in der Ruhe und stark angeschwollene Halsvenen. Es bestanden Zeichen für Aszites und die Leber war eine Handbreit unterhalb des Rippenbogens tastbar. Der Venendruck wurde zu 26.5 cm gemessen. Die Kreislaufszeit war verlängert, 33 Sekunden, Normalwert etwa 16 Sek. Pat. hatte auch Ödem der Brust- und Rückenhaut, am Rücken bis zum Angulus scapulae.

Die Röntgenuntersuchung ergab ein nicht sicher vergrössertes Herz, wie dies Abb. 1 zeigt. Pat. bekam in der rechten Pleurahöhle und etwas auch in der linken, Exsudat. Über das Vorhandensein eines Panzerherzens konnte das Röntgenbild nicht mit Sicherheit Aufschluss geben.

Die elektrokardiographische Untersuchung ergab Vorhofsflimmern und sehr kleine Ausschläge in allen Ableitungen, Abb. 2. Trotz Digitalis- und Salyrgantherapie konnte man Pat. nicht ödemfrei machen. Man war geradezu dazu gezwungen eine Thoracozentese zu machen und einmal, am 4. Nov., wurden 2 Liter einer blassgelben Flüssigkeit abgelassen, und zwar aus der rechten Pleurahälfte. Auffallend war, dass der Puls bei diesem Pat. die ganze Zeit über sehr klein war, der Allgemeinzustand war aber doch ziemlich gut. Es wurde erwogen (ein relativ normal grosses Herz stand im Gegensatz zu der schweren Insuffizienz), ob hier nicht ein mechanisches Hindernis für den Zufluss zum Herzen vorlag, trotzdem, dass das Röntgenbild keine Kalkschale nachgewiesen hatte. Während des einmonatigen Aufenthaltes auf der Med. Klin. hatte Pat. aber doch durch die Digitalis- und Salyrgantherapie sowie durch die Thoracozentese 9.4 kg abgenommen. Pat. wurde zur Operation am 21. 11 1935 auf die chirurgische Abetilung verlegt. All-



Abb. 1 b.

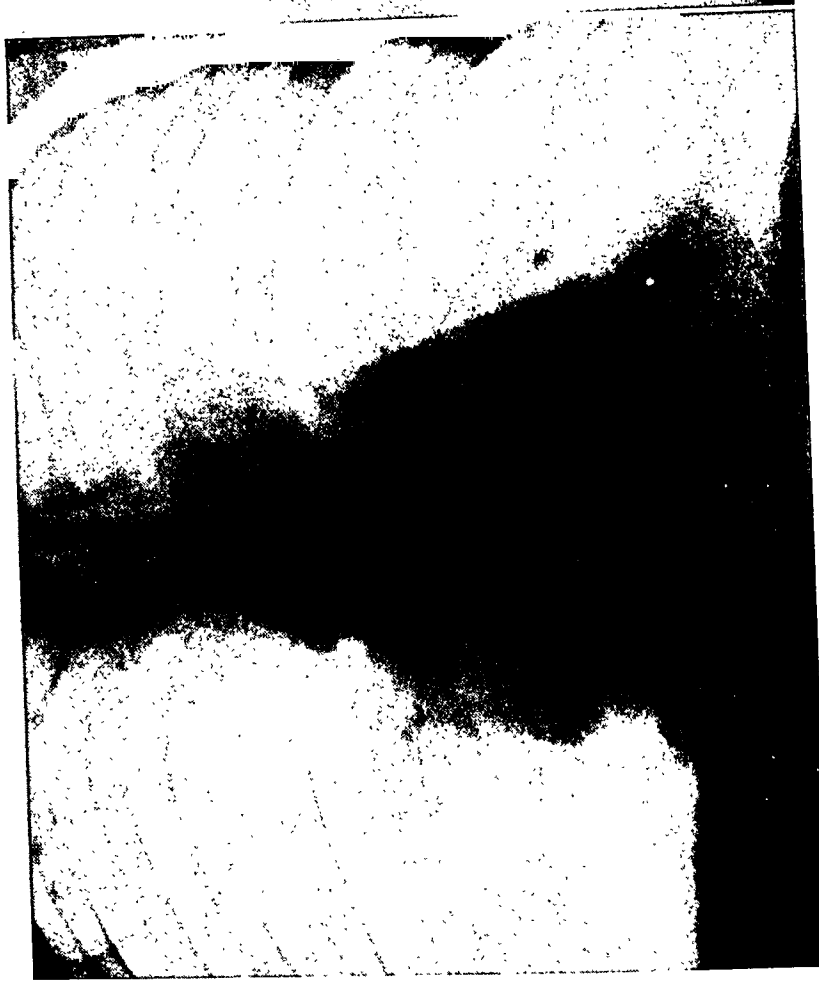


Abb 1 a.



Abb. 3 a.

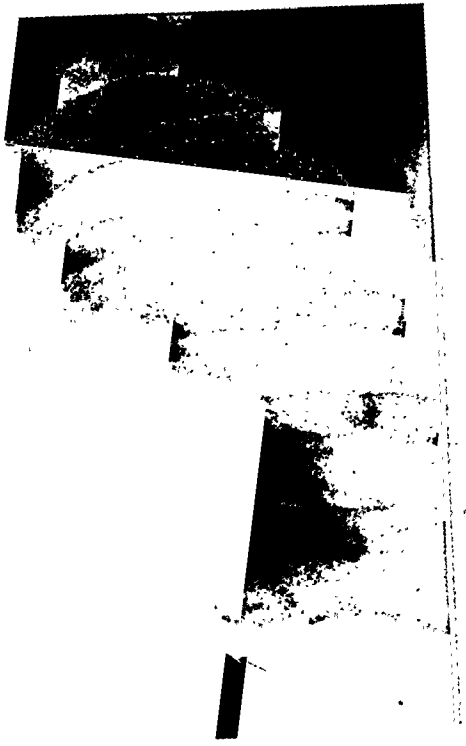




Abb. 3 b.



Abb. 2.

mählich nach der Operation, die ein verdicktes Perikard nachgewiesen hatte, erholte sich Pat. und wurde gebessert, die Ödeme gingen weiter zurück und bei der Entlassung am 20. Dezember waren keine Ödeme mehr vorhanden. Das Körpergewicht betrug damals 66.3 kg. Pat. hatte somit insgesamt 20 kg an Gewicht verloren. Die Kreislaufbestimmungen, die nach der Operation ausgeführt wurden, zeigten indessen keine deutliche Besserung (Tab. 1). Pat. starb später zu Hause.

Epikrisis: Ein 47jähriger Mann erhält im Verlaufe von 7 Jahren Zeichen für eine schwere Herzinsuffizienz mit Polyserositis und vor allem Aszites, weswegen er 5 Jahre lang punktiert werden musste. Auffallend ist das nicht vergrösserte Herz. Die Diagnose Concretio pericardii wurde als in hohem Grade wahrscheinlich angesehen. Die Operation am 21. 11. 1935 führte allmählich zu einem Verschwinden der Ödeme und Pat. überlebte die Operation um ein halbes Jahr.

Tabelle 1.

Kreislaufbestimmungen.

Datum	Körperlänge cm	Gew. kg	Blutdruck	Stand. Ums. ccm O_2/Min.		R. Ums.	(Ausgenützte) arteriovenöse Sauerstoffdifferenz ccm O_2/1 Blut		Minuten-Vol. l/Min.	Puls	Schlagvol. ccm
6. 11.	176	81.5	120/89	207 216	212	—16 %	88 95 88	90	2.35	92	25
13. 12.	176	68.3	121/81	280 270	275	—	119 112 123 94	114	2.41	88	27

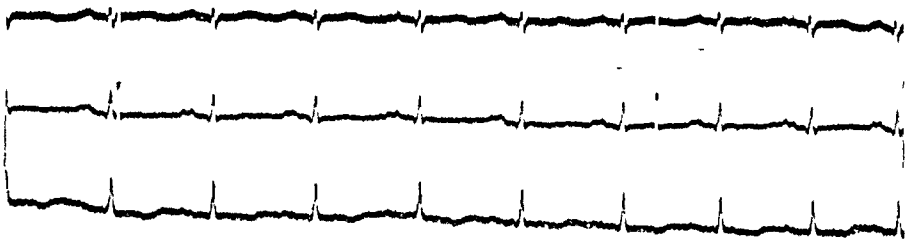


Abb. 4.

Fall 2, eine 17jährige Bauerntochter, Britta N., Leksand. Im Alter von 15 Jahren begannen die Fussgelenke anzuschwellen und Pat. wurde deswegen in das Krankenhaus von Karlstad aufgenommen, wo ein Vitium cordis festgestellt wurde. Pat. wies damals einen Blutdruck von 170/105 mm Hg und eine Leberschwellung (Leber 1—2 Querfinger unterhalb des Rippenbogens) auf. Pat. war dann ab und zu durch Atemnot beschwert und wies eine Schwellung der Beine auf, weswegen sie im August 1937 auf die I. Med. Klin. des Serafimer Krankenhauses aufgenommen wurde. Sie wies bei der Aufnahme einen guten Allgemeinzustand auf, aber einen grossen Aszitesbauch. Pat. besass auf der Brust und auch auf beiden Bauchseiten bis hinauf zu den Schultern ein ausgeprägtes Venennetz. Die Leberkante war 4 Querfinger unterhalb des Rippenbogens zu tasten. Pat. hatte angedeutete sakrale Ödeme. Der Venendruck schwankte zwischen 18 und 21 cm. Die Kreislaufszeit betrug 25 Sekunden. Der Puls war klein, der Blutdruck 137/97 mm Hg. Ein Pulsus paradoxus konnte nicht beobachtet werden, auch kein Broadbent's Zeichen. Bemerkenswert ist in diesem Falle, dass die reduzierte Pulsdruckamplitude nach mässiger Arbeit auffallend wenig verändert ist; hingegen steigt die Pulsfrequenz auf sehr hohe Werte an, alles Zeichen dafür, dass das Schlagvolumen der Pat. nicht gesteigert werden kann. (Tabelle 2.) Physikalische Herzuntersuchung: Deutliche Pulsationen werden über dem Praecordium im 3. Intercostalraum wahrgenommen. Der Ictus wird 4 cm von der Mittellinie im 4. Intercostalraum palpiert. Die Töne sind deutlich zu hören, P_2 ist akzentuiert.

Die röntgenologische Untersuchung ergibt ein ziemlich kleines Herz, 550 ccm, d. h. 320 ccm pro qm Körperoberfläche und wie Abb. 3 zeigt, eine verkalkte Perikardschwiele, die das ganze Herz umgibt.

Elektrokardiogramm: Regelmässige Herzfrequenz, 110/Min. Überleitungszeit 0.16, QRS-Zeit 0.04. T I pos., T II isoelektrisch, T III diphasisch. Rechtsüberwiegen mit normal grossen Ausschlägen. Abb. 4.

Epikrisis: Die schweren Insuffizienzsymptome, die zu dem normal grossen, eher kleinen Herzen mit deutlicher Kalkschale in

Kontrast standen, bewirkten, dass die Diagnose chronische Herztamponade gestellt wurde, weswegen Pat. zur Operation überwiesen wurde. Diese wurde am 24. November 1937 vorgenommen.

Tabelle 2.

Schwankungen des Blutdruckes und der Herzfrequenz nach dem Treppensteigeversuch 5/160[1].

	Blutdruck *mm Hg*	Herzfrequenz Schläge/ Min.	Amplitude mm Hg	Mittlerer Druck mm Hg	Red. Amplitude
In Ruhe	137/95	78	42	116	36.2
½ Min. nach d. Arbeit	158/105	126	53	132	40.1
1 » » » »	160/115	108	45	138	32.8
2 » » » »	155/110	96	45	133	33.8
3 » » » »	155/110	96	45	133	33.8
4 » » » »	145/100	90	45	123	36.6
5 » » » »	150/105	90	45	128	35.2
6 » » » »	140/105	84	35	123	28.4
7 » » » »	140/95	84	45	118	38.1
8 » » » »	138/97	84	41	118	34.7
9 » » » »	138/100	84	38	119	31.9
10 » » » »	135/105	84	30	120	25.0
11 » » » »	145/105		40	125	32.0
12 » » » »	130/95		35	113	31.0
13 » » » »	130/95		35	113	31.0
14 » » » »	130/95	78	35	113	31.0
15 » » » »	130/95	78	40	113	35.3

Fall 3 betrifft einen 27jährigen Verkäufer, Åke H., der bis zum Juni 1931 im grossen und ganzen immer gesund war; in diesem Zeitpunkt bekam er eine akute Polyarthritis mit Gelenkschwellung und drei Wochen lang Fieber bis zu 39°. Er war vom 1. April 1931 bis zum 17. Februar 1932 im Krankenhaus in Mörby unter der Diagnose Polyarthritis acuta + Vitium org. cord. + Pericarditis acuta? aufgenommen. Bereits 1931 wurde ein Cor bovinum festgestellt und die physikalischen Befunde wiesen ohne Zweifel darauf hin, dass bei dem Patienten eine Aorteninsuffizienz vorlag. Er wies in diesem Zeitpunkt einen niedrigen diastolischen Blutdruck von 40 mm Hg auf. In der Ruhe lagen keine Insuffizienzzeichen vor. Es besteht Anlass anzu-

[1] 5/160 bedeutet 5 Windungen auf der Treppe (Nylin), mit einer Schrittgeschwindigkeit von 160 Schritten in der Minute, zurückzulegen.

nehmen, dass das Vitium nicht 1931 aufgetreten ist, sondern es muss schon viel früher vorhanden gewesen sein. Man kann auch nicht entscheiden, welche Ätiologie die Aorteninsuffizienz des Patienten besitzt. Für Lues finden sich keine Anhaltspunkte. 1932 wurde Patient fieberfrei aus dem Krankenhaus in Mörby entlassen und begann erneut seine Arbeit als Verkäufer; er bemerkte aber, dass er atemloser als seine Arbeitskameraden war. Im Zusammenhang mit einem kleineren Unglücksfall bekam er 1938 einen Ohnmachtsanfall mit Bewusstlosigkeit, der vom Arzt als Herzkollaps angesehen wurde. Wurde am 13. April wieder in Mörby aufgenommen und war dort bis zum 4. Mai 1938. Wies da keine Insuffizienzsymptome auf, das einzige, was besonders bemerkenswert war, war das Röntgenbild. Man fand vor allem das grosse Herz, aber ausserdem eine fast aneurysmaähnliche Ausbuchtung der linken Kontur, so dass der Verdacht auf das Vorliegen eines Perikarddivertikels entstand. Elektrokardiographisch war ausserdem ein Vorhofsflattern vorhanden. Oberarzt Öhnell überwies mir den Patienten und dieser wurde am 4. Mai 1938 in das Serafimer Krankenhaus aufgenommen. Bei der Untersuchung ergab sich als wesentlichstes das Folgende:

Guter Allgemeinzustand. Patient sah gesund aus, die Temperatur war afebril, S. R. 4 mm/Std. Körpergewicht 70 kg.

Untersuchung der Kreislauforgane. Physikalische Untersuchung: Keine Ödeme, keine sicheren Zeichen für Aszites, in der Ruhe keine Dyspnoe. Die Leber war aber sowohl perkutorisch wie auch palpatorisch vergrössert und reichte 3 Querfinger unterhalb den Rippenbogen; der Leibesumfang betrug in Nabelhöhe 87 cm.

Cor: Ictus palpabel in I 5, 1 cm innerhalb der Mamillarlinie, 2 Querfinger breit, hebend. Über dem ganzen Präcordium ist ein rauschendes diastolisches Blasegeräusch zu hören, das gegen die Basis an Stärke zunimmt und sein Maximum in I 3, links von der Sternumkante besitzt. Der Venendruck ist bemerkenswert hoch, er variiert bei 5 Bestimmungen zwischen 20 und 22 cm. Die Kreislaufszeit ist verlängert und schwankt zwischen 28 und 42 Sekunden für die erste Geschmacksempfindung.

Die Leberfunktionsprüfungen fielen negativ aus. Der Blutdruck beträgt 140/40 mm Hg. Die röntgenologische Untersuchung am 7. 5. 1938 — Abb. 5 — ergab ein allgemein vergrössertes Herz, 1 400 ccm. Von besonderem Interesse ist, dass das Herz von breiten perikarditischen Schwielen umgeben wird, die nach links und basal verkalkt sind. Die linke Kammer bildet eine abgerundete, apfelsinengrosse Ausbuchtung mit kräftigen Pulsationen. Die röntgenologische Diagnose war Panzerherz. Abb. 5. Die linke Kammer buchtet sich aneurysmaähnlich aus dem Panzer heraus. Die Kymographie zeigte kräftige Pulsationen entlang der Kontur der linken Kammer, im übrigen zeigte die Herzkontur aber nur unbedeutende Pulsationen.

Die elektrokardiographische Untersuchung ergab eine regelmässige Herzfrequenz von 70/Min. Die Überleitungszeit war 0.25, QRS-Zeit 0.10, T I ist isoelektrisch, T II negativ und T III stark negativ. P II breit und gespalten. Die elektrokardiographische Diagnose ist a—v. Block I, Koronarinsuffizienz und Vorhofhypertrophie. Abb. 6.

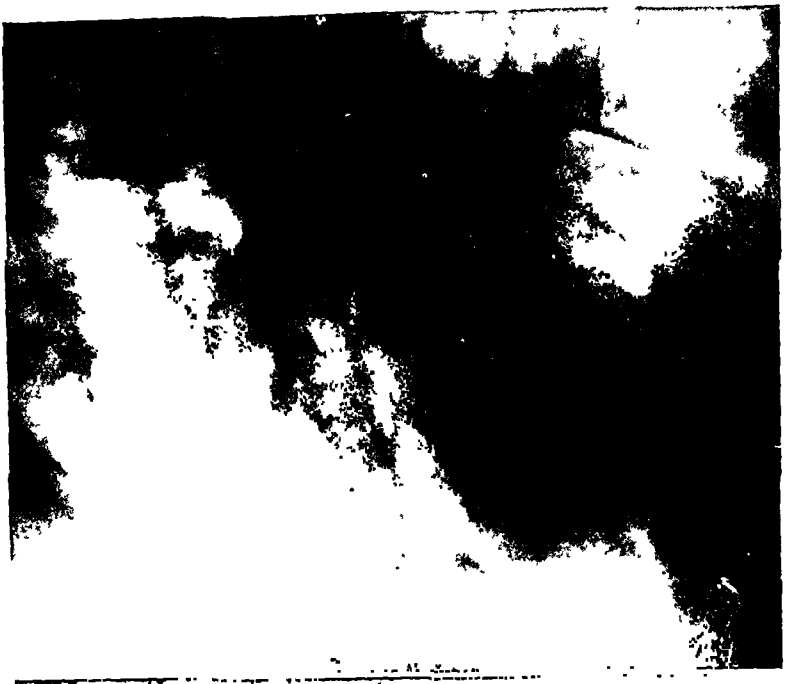


Abb. 5 b.

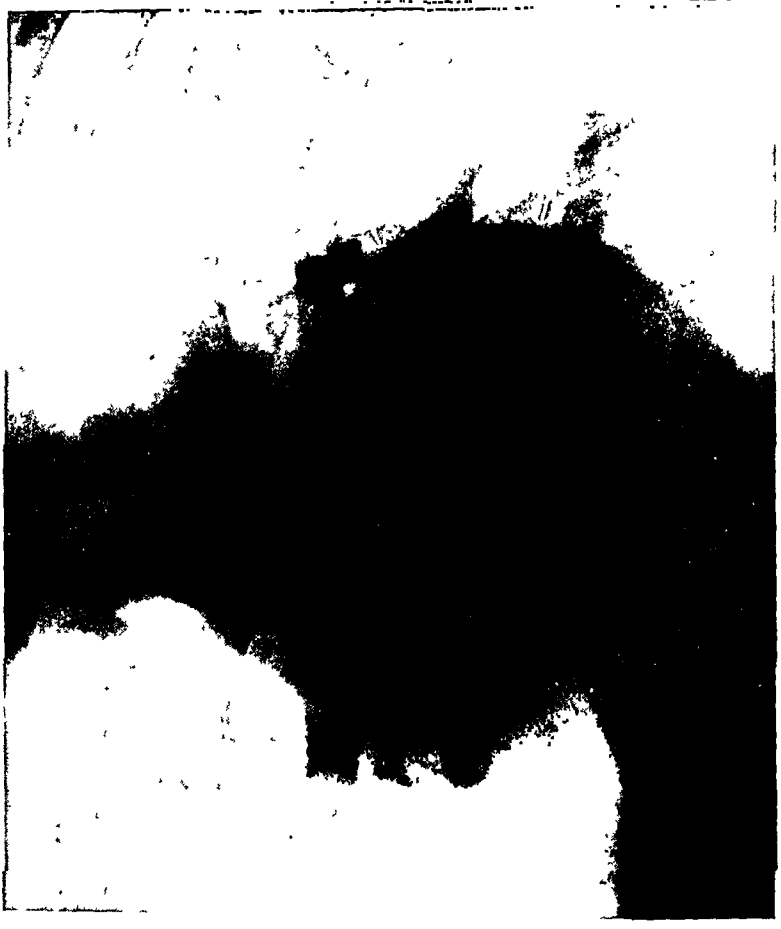


Abb. 5 a.



Abb. 5 c.

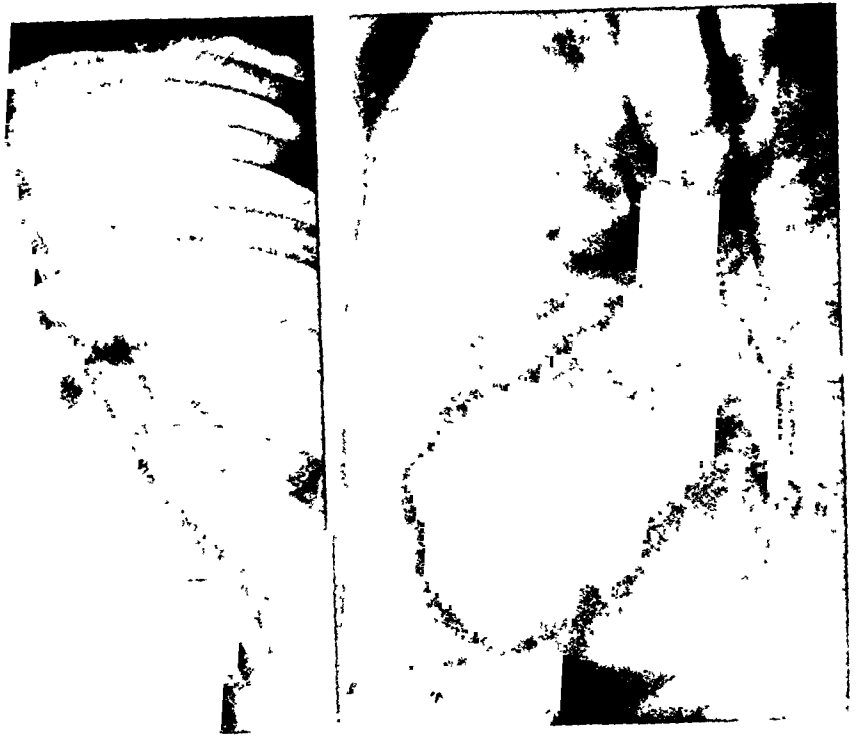


Abb. 5 d.



Abb. 6.

Ausserdem wurden vor der Operation sorgfältige Bestimmungen über die Grösse des Blutstromes ausgeführt. Diese Bestimmungen wurden mehrmals nach der Operation wiederholt und wie sich aus Tabelle 3 ergibt, war der Venendruck vor der Operation extrem hoch, wie bei einer Herzinsuffizienz mit rechtsseitiger Stauung. Die Kreislaufszeit war ebenfalls verlängert. Der Standardumsatz ist normal, die arteriovenöse Sauerstoffdifferenz ist bedeutend erhöht, der Normalwert liegt hier zwischen 50 und 60, der Patient hatte aber eine Differenz von etwa 90 wie bei einer ausgeprägten Rechtsstase. Hieraus folgt, dass das Minutenvolumen niedrig wird, das Herz pumpt in der Minute 2.s Liter, es sollte aber ungefähr 4 Liter pumpen. Die Pulsfrequenz beträgt 70, das Schlagvolumen 40 ccm.

Die Operation wurde am 30. Juni 1938 vorgenommen und im September 1938 wurde eine erneute Kreislaufuntersuchung vorgenommen, ausserdem je eine im Januar und im August 1939. Wie aus der Tabelle ersichtlich, ergibt sich, dass der Leibesumfang deutlich abnimmt und dass die Lebergeschwulst verschwindet; der Venendruck sinkt nach und nach und liegt im September etwas über dem Normalen, ist aber im Januar und Aug. ebenso wie die Kreislaufszeit völlig normal. Der Sauerstoffverbrauch in der Ruhe ist ungefähr derselbe wie vor der Operation, die arteriovenöse Sauerstoffdifferenz sinkt aber allmählich, um im August 39 praktisch genommen normale Werte mit einem Mittelwert von 63 ccm pro Liter Blut aufzuweisen. Das Minutenvolumen wurde bis zu normalen Werten erhöht und betrug 3.s Liter, die Pulsfrequenz ist etwas niedriger und das Schlagvolumen beträchtlich gesteigert und beträgt etwa 60 ccm. Das röntgenologische Bild des Herzens zeigt nach der Operation am 14. Nov. 1938 dieselbe Herzgrösse wie im Juli 38, grosse Teile der Verkalkung sind aber nicht wiederzufinden, sondern wurden operativ entfernt. Die linke Kammer zeigt nicht länger eine Ausbuchtung, sondern die Kontur verläuft auf der linken Seite ziemlich gerade und weist normale Pulsationen auf. Nach der Operation stellte sich ein vorübergehendes Vorhofsflattern ein. Am 24. Januar 39 ergab sich, dass das Herz kleiner war — Herzvolumen 1 200 ccm, d. h. 670 ccm/qm Körperoberfläche — wie dies Abb. 5

Epikrisis: Das Bild ist für eine chronische Herztamponade typisch, das Herz ist aber bei diesem Fall auf Grund eines alten Vitiums vergrössert. Der operative Erfolg war hier bedeutend, was sich besonders in dem gesteigerten Minutenvolumen nach der Operation äusserte.

Tabelle 3.

Kreislaufbestimmungen.

Åke H.

	Gew. kg	Abdominalumfang cm	Venendr. cm	Kreislaufzeit Sek.	Stand. Ums. O_2/ Min.	Arteriovenöse Sauerst. *Diff.* O_2/1 Blut	Minutenvolumen d. Herzens l/Min.	Pulsfrequenz pro Min.	Schlagvolumen ccm
Vor Op.									
Mai–Jun. 1938	70	87	22	34	250	90	2.8	70	40
Nach Op.									
Sept. 38 . .	68	81	13	21	247	85	2.9	70	42
Jan. 39 . .	—	74	7	22	—	—	—	—	—
Aug. 39 . .	66	—	6	17	240	64	3.8	65	59

Tabelle 4.

Herzfunktionsprobe.

Datum	O_2-Verbrauch in d. Ruhe ccm/Min.	O_2-Verbrauch nach Arbeit ccm/Min.			O_2-Verbrauch-Steigerung nach d. Arbeit in % der Ruhewerte		
		[1] 5/88	[1] 5/160	[1] 10/208	5/88	5/160	10/208
9. 5. 38	237	286	369	520	21	56	119
22. 6. 38	243	336	389	517	38	60	113
Operat.							
14. 9. 38	253	316 327			25 29		
16. 9. 38	253		429 429			70 70	
19. 9. 38	253			493 514			95 103
30. 8. 39	250	275	375	529	10	50	112

[1] 5/88 bedeutet 5 Windungen auf der »Nylinschen Treppe« mit einer Schrittgeschwindigkeit von 88 Schritten pro Minute.
5/160 » 5 » » » » »
10/208 » 10 » » » 160 » 208 »

Fall 4 betrifft einen 32jährigen Typographen, K. H., geb. 1903, der seit dem 20. Lebensjahr und bei der Wehrpflichtmusterung einen deutlich gespannten Leib aufgewiesen hat. Er wurde deswegen in das Krankenhaus in Linköping aufgenommen, und zwar 1923, in einem Alter von 20 Jahren. Es wurde die Diagnose tuberkulöse Peritonitis mit Aszites gestellt. Pat. wurde punktiert und nach einer Zeit auf die Tuberkuloseabteilung verlegt, auf der er über ein Jahr lag. Im Verlauf der Jahre wurde er dann bis 1926 unzähligemale wegen seines Aszites punktiert. Im Mai 1926 wurde er im Krankenhaus in Linköping nach Talma operiert. War nach der Talma-Operation nicht deutlich gebessert, er musste sich wiederholten Punktionen, bis zu 10 Liter, im Zwischenraum von 3—6 Wochen, unterziehen. 1928 war er in das Serafimer Krankenhaus wegen Leberzirrhose mit Aszites aufgenommen. Die Röntgenuntersuchung 1928 ergab eine Verkalkung des Perikards. Im selben Jahre führte Prof. JACOBAEUS eine Laparoskopie bei dem Pat. aus, wobei er die Diagnose Morbus Pick, Pericarditis chron. adhaesiva und Pseudozirrhos. hepatis stellte. Pat. wies damals eine positive Tuberkulinhautreaktion auf. Eine Röntgenuntersuchung im November 1928 zeigte ein Panzerherz. Wurde 1929 erneut in das Serafimer Krankenhaus aufgenommen und bemerkenswerterweise war Pat., ohne dass im Krankenhaus mit ihm etwas besonderes geschehen war, nach der Entlassung 1929 ziemlich gesund und musste 1 Jahr lang nicht punktiert werden. Allmählich war es jedoch wieder notwendig eine Abdominalpunktion vorzunehmen und dies war in der letzten Zeit alle 4 Wochen nötig. Wurde am 25. April 1939 erneut in das Serafimer-Krankenhaus aufgenommen.

Der Allgemeinzustand war etwas beeinträchtigt. Pat. war blass. Erythrozyten 3.7 Millionen, S. R. 16 mm/Std. Körpergewicht 80 kg. Die Untersuchung der Kreislauforgane ergab bei der physikalischen Untersuchung mässige Ödeme der Unterschenkel und der Oberschenkel und ein leichtes sakrales Ödem, auch leichte Ödeme über der Brust und an den Armen. Pat. wies eine ausgesprochene Venenzeichnung am Leib und deutlich gespannte Halsvenen auf. Das Abdomen war gross und es waren deutliche Asziteszeichen vorhanden. Die Leber war 12 cm unterhalb des Rippenbogens in der Mamillarlinie zu tasten. Der Venendruck betrug 42 cm, war somit enorm hoch. Kreislaufzeit 24—37 Sek.

Herz: Ictus nicht palpabel. Erster Ton verstärkt. 2. Ton klingt gespalten, in I 3 und hinauf zur Basis wird ein unsicheres systolisches Blasegeräusch gehört. Blutdruck 110/85 mm Hg. Am 27. Mai wurde eine Laparozentese ausgeführt, wobei 1 Liter abgelassen wurde. Galaktoseprobe und Takata neg. Bilirubinbelastung 32 % Retention. Bromsulfaleinprobe neg. R. N. 37 mg %. Zitronensäure 50 γ.

Röntgenuntersuchung des Herzens: auf der rechten Seite war ein grosses Transsudat, das nach oben bis zum Hilus reichte, vorhanden; um die Herzspitze, sowie weiter nach vorne und an den unteren Teilen des Herzens waren ausgedehnte perikardiale Verkalkungen vorhanden. (Abb. 7.)

Elektrokardiographie: Regelmässige Herzfrequenz, 110-Min. Überleitungszeit 0.20. QRS-Zeit 0.08. T I und T II äusserst schwach positiv. T III isoelektrisch. Kleine Ausschläge in allen Ableitungen (Abb. 8).

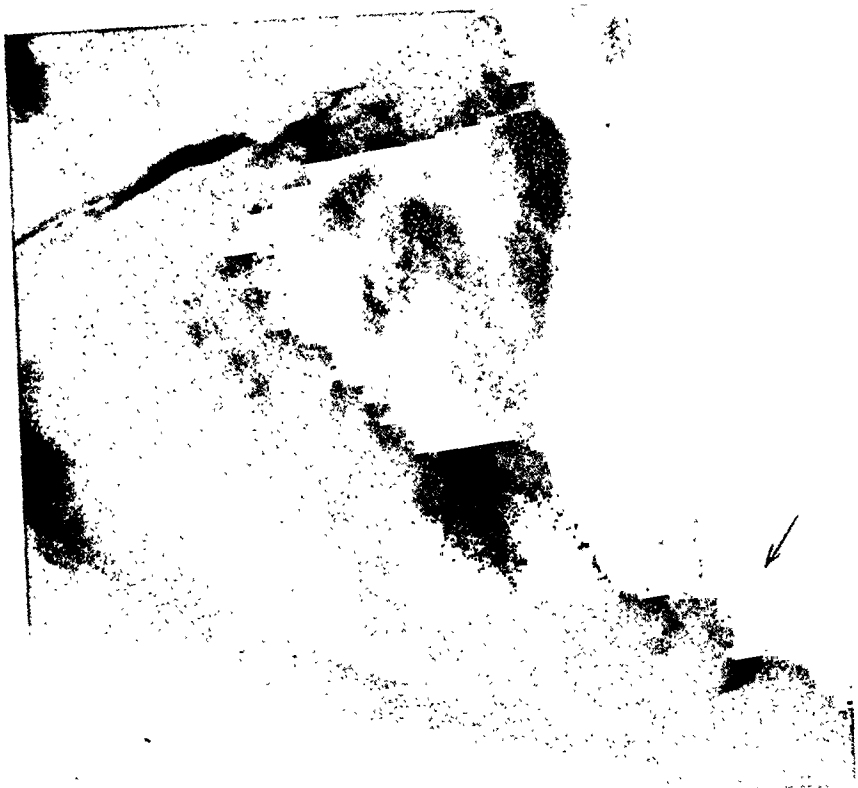


Abb. 7 b.

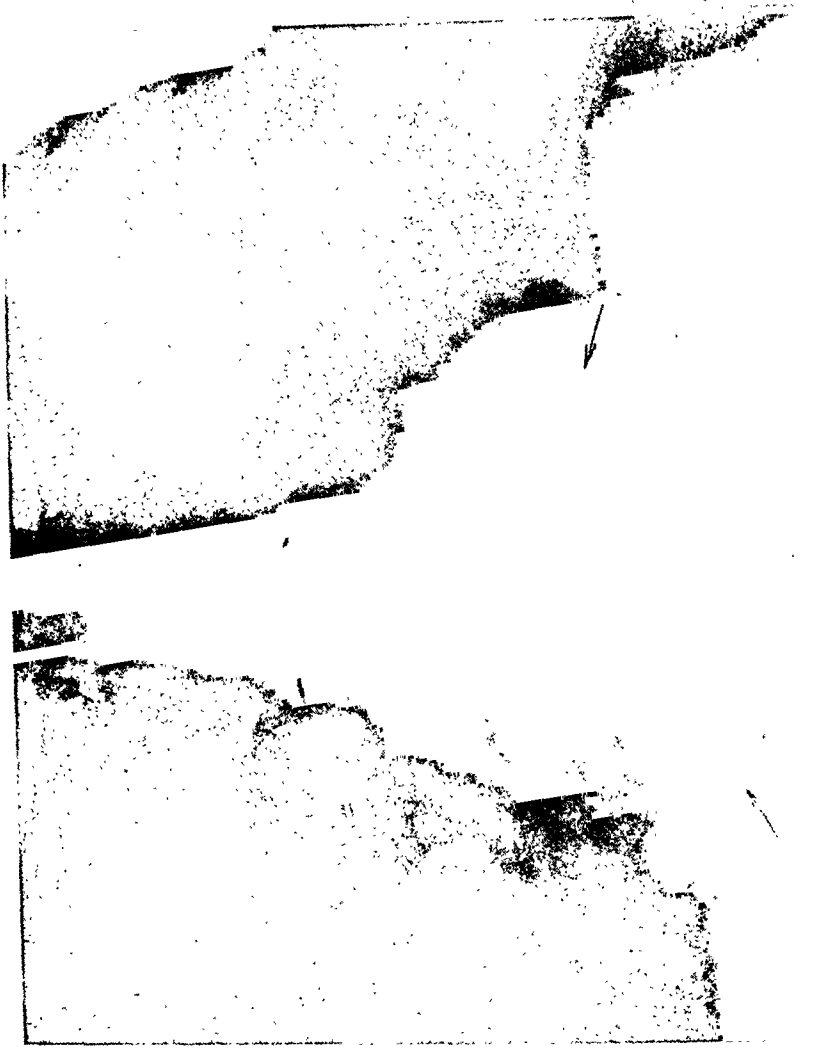


Abb. 7 a.

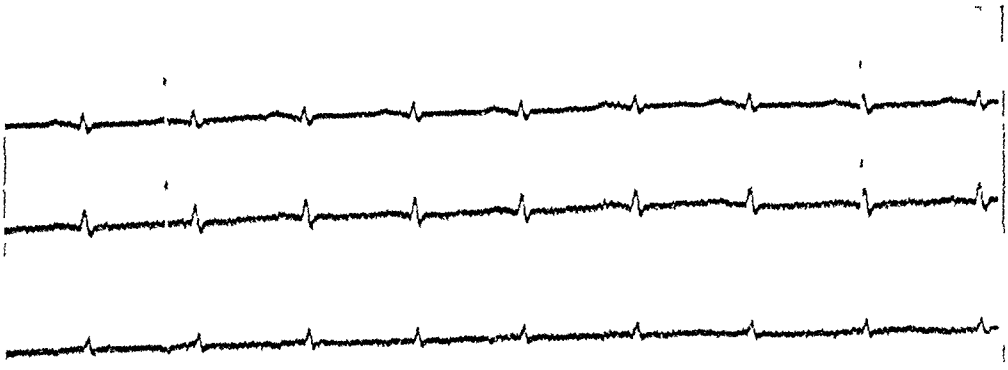


Abb. 8.

Auch bei diesem Pat. wurden Kreislaufbestimmungen ausgeführt und diese zeigen dasselbe Verhalten, wie es vorher beobachtet wurde, nämlich ein kleines Minutenvolumen (Tabelle 5).

Tabelle 5.

Minutenvolumenbestimmung.

3.5 (vor d. Punktion): O_2-Verbrauch 211 ccm/Min.
Ausnützung:
I. 87.6; 84.5. Mittelwert 86.1.
Minutenvolumen 2.45 l/Min. Puls 88.
Schlagvolumen 27.8 ccm.
II. 79.0; 71.8. Mittelwert 74.9.
Minutenvolumen 2.82 l/Min. Puls 92.
Schlagvolumen 31 ccm.
III. 77.4; 79.5. Mittelwert 78.5.
Minutenvolumen 2.69 l/Min. Puls 90.
Schlagvolumen 30.1 ccm.
6.5. (Laparozentese 4. 5.): O_2-Verbrauch 200 ccm/Min.
II. 70.0; 78.2; 73.8. Mittelwert 74.0.
Minutenvolumen 2.62 l/Min. Puls 88.
Schlagvolumen 29.8 ccm.
III. (nur 1 Wert, Zwischenprobe verloren). 73.0.
Minutenvolumen 2.74 l/Min. Puls 88.
Schlagvolumen 31.2 ccm.

In der Zeit vom 25. 4.—15. 6. 1939, bevor Pat. zur Operation überwiesen wurde, nahm das Körpergewicht von 80 kg bis 76.8 kg ab und am 14. 6. wurden 10 Liter Aszites abgelassen, weswegen das Gew. etwa 66 kg gewesen sein dürfte. Operation am 22. 6. 1939.

Pat. wurde am 15. 7. mit einem Körpergewicht von 66 kg auf die Med. Klinik zurückverlegt. Die Operation hatte möglicherweise etwas



Abb. 10 b.

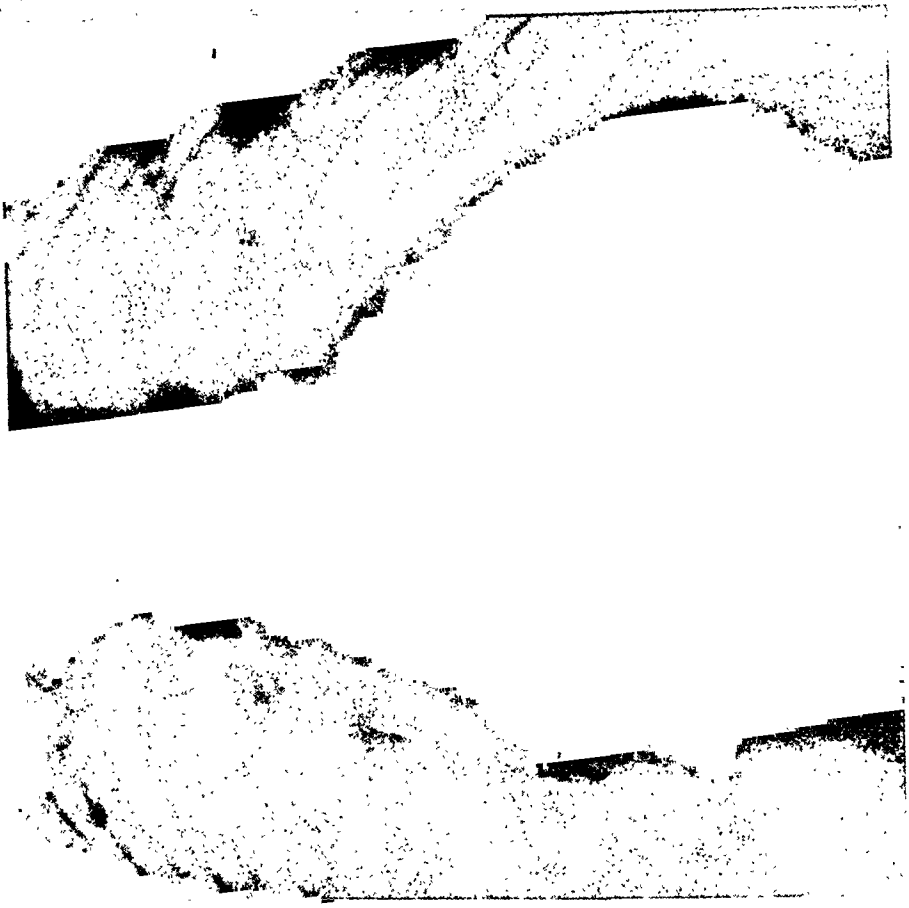


Abb. 10 a.



Abb. 10 c.

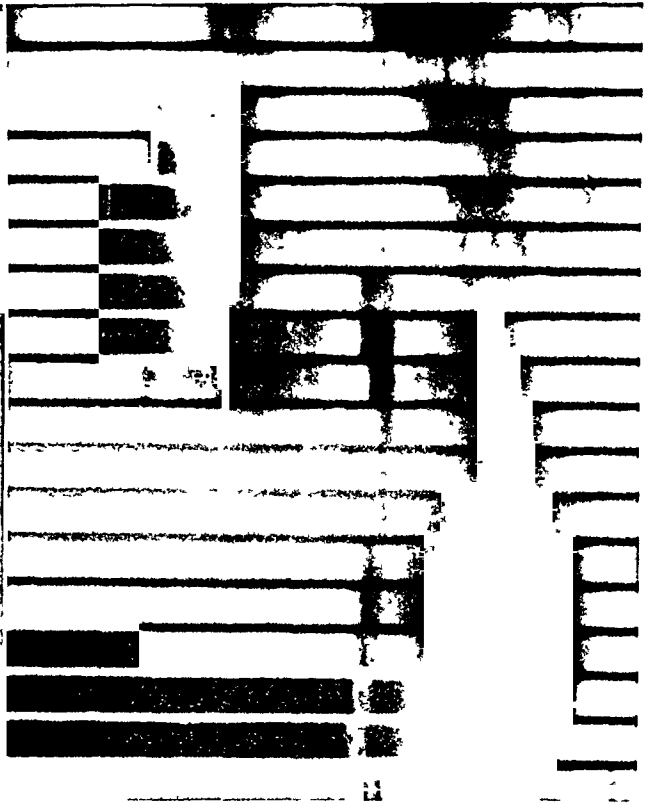


Abb. 10 d.

Kymographie des Herzens ergibt sehr kleine Pulsationen der linken Seite, die am weitesten unten fast völlig verschwinden. Auch auf der rechten Seite sind die Pulsationen sehr unbedeutend. Abb. 10.

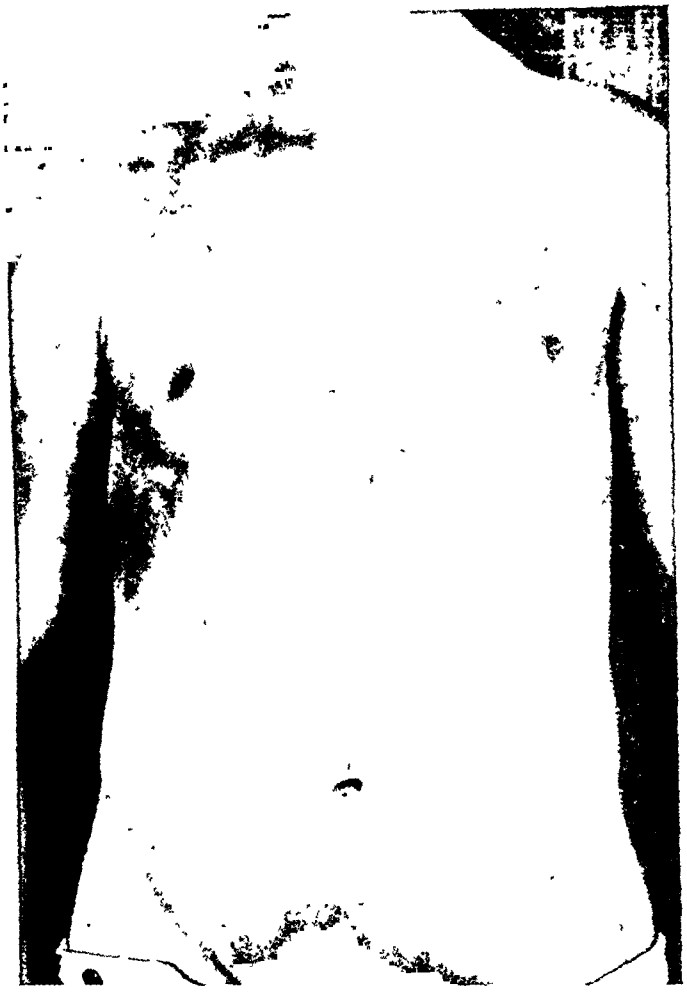


Abb. 9.

Die elektrokardiographische Untersuchung ergab einen regelmässigen Herzrhythmus mit einer Frequenz von 90/Min. Überleitungszeit 0.19. QRS-Zeit 0.06. T I isoelektrisch, T II isoelektrisch bis diphasisch. T III schwach negativ. Relativ grosse P-Zacken und kleine Ausschläge im Kammerkomplex, Abb. 11.

Bei diesem Patienten wurden Bestimmungen des Minutenvolumens nur vor der Operation ausgeführt, Tabelle 6. Auch hier wurde ein herabgesetztes Minutenvolumen festgestellt, doch ist die arteriovenöse Sauerstoffdifferenz nicht so hoch.

Während der Beobachtungszeit bis zum Operationstag am 20. 11. 1939 nahm der Leibesumfang von 86 auf 84 cm ab, die Leber war 1—2 Querfinger unterhalb des Rippenbogens zu tasten, also geringer an Grösse. Pat. erhielt vor der Operation Digitalis und Hydrargan ohne Einfluss auf das Körpergewicht.

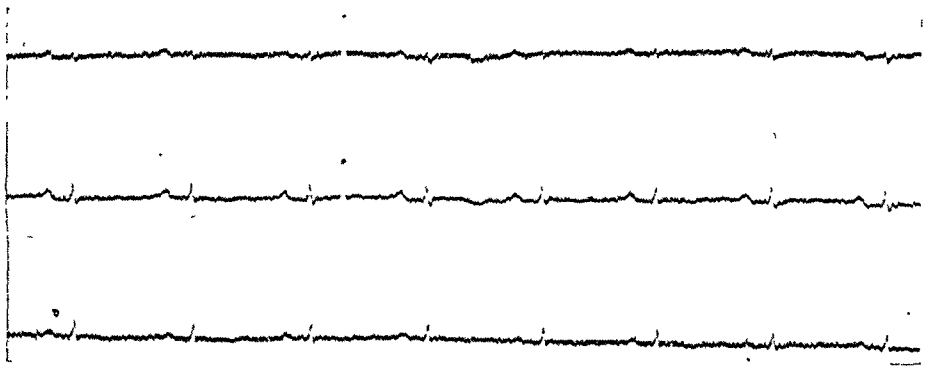


Abb. 11.

Tabelle 6.

Kreislaufbestimmungen.

Datum	O_2-Verbrauch in Ruhe ccm/Min.	Ausgenützte arteriovenöse O_2-Differenz. ccm O_2/1 Blut	Min. Vol. d. Herzens. l/Min.	Pulsfrequ./Min.	Schlagvol. ccm
13. 10. 39	220	71.75 / 73.78 } 74	2.9	78	37
3. 11. 39	192	75.78 / 78 } 77	2.5		

Nach der Operation:

Unmittelbar nach der Operation stieg die Blutdruckamplitude (122/73) und wurde die ganze Zeit über beibehalten. Am. 25. 11., fünf Tage nach der Operation, beträgt der venöse Druck 12 cm, die Kreislaufszeit ist normal geworden. Erste Geschmackempfindung nach 13 Sek., nimmt nach 20 Sek. zu und verschwindet nach 28 Sek. Der Zustand wird nach der Operation zunehmend schlechter. Über der Rückseite der linken Lunge ist eine Dämpfung festzustellen und das Röntgenbild von Lunge und Herz zeigt am 18. 12. 1939 Luft im Perikardsack, die mantelförmig das Herz umgibt. Die Wand des Perikards ist bis 5 mm dick. Herzlänge 15 cm, Breite 12.5 cm und in sagittaler Richtung 10 cm. Volumwert 790 ccm. Beim Vergleich mit der Untersuchung am 6. 12. 1939 hat der Herzschatten an Grösse abgenommen, besonders an der linken Kontur. In der linken Lunge unterhalb des Hilus und teilweise hinter dem Herzen ist eine wolkige Parenchymverdichtung hinzugekommen. Abb. 10.

Epikrisis: Das Bild stimmt mit einer chron. Herztamponade überein, es fehlt aber eine Verkalkung des Perikards. Doch ist die Herzsilhouette vergrössert, was darauf beruht, dass im Perikard Exsudat vorhanden ist; das Perikard ist stark schwielig verdickt.

Literatur.

BECK, C. S.: Acute and Chronic Compression of the Heart. Am. Heart J. 14, 5: 515, 1937.

—, The Heart as a Surgical Organ. Med. Ann. Distr. Columbia 5, 2: 29, 1936.

—, The Operative Story of the Heart. Ann. Med. Hist. 8, 3: 224, 1926.

BECK, C. S., and CUSHING, E. H.: Circulatory Stasis of Intrapericardial Origin: The Clinical and Surgical Aspects of the Pick Syndrome. J. A. M. A. 102: 1543, 1934.

BECK, C. S., and GRISWOLD, R. A.: Pericardiectomy in the Treatment of the Pick Syndrome. Experimental and Clinical Observations. Arch. Surg. 21: 1064, 1930.

BECK, C. S., and MAUTZ, FRED. R.: The Control of the Heart Beat by the Surgeon. Ann. Surg. 106, 4: 525, 1937.

BECK, C. S., and MOORE, R. L.: The Significance of the Pericardium in Relation to Surgery of the Heart. Arch. Surg. 11: 550, 1925.

BURWELL, C. S., and BLALOCK, A.: Chronic Constrictive Pericarditis. Physiologic and Pathologic Considerations. J. A. M. A. 110, 4: 265, 1938.

BURWELL, C. S., and FLICKINGER, D.: Obstructive Pericarditis: Effect of Resection of the Pericardium on the Circulation of a Patient with Concretio Cordis. Arch. Int. med. 56: 250, 1935.

BURWELL, C. S., and STAYHORN, W. D.: Concretio Cordis. I. A. Clinical Study with Observations on the Venous Pressure and Cardiac Output. Arch. Surg. 24: 106, 1932.

CHURCHILL, E. D.: Decortication of the Heart (Delorme) for Adhesive Pericarditis. Arch. Surg. 19: 1451,

—, Pericardial Resection in Chronic Constrictive Pericarditis. Ann. Surg. 104: 516, 1936.

CUTLER, E. C., and BECK, C. S.: The Present Status of the Surgical Procedures in Chronic Valvular Disease of the Heart. Arch. Surg. 182: 403, 1939.

CUSHING, E. H., and FEIL, H. S.: Chronic Constrictive Pericarditis, Electrocardiographic and Clinical Studies. Am. J. Med. Sc. 192, 3: 327, 1936.

DELORME: Bull. et Mém. Soc. de Chir. de Paris 24: 918, 1898. Gaz. des Hôp. 1150, 1898.

FLØYSTRUP, A. og SCHEEL, V.: Niels R. Finsen's Sygdom. Ugeskr. f. Læger 43: 1015, 1904.

GROLLMAN, A.: The cardiac output of man in health and disease. London 1932.

HOCHREIN, M.: Über Pneumotachographie. Pflüg. Arch. 219: 753, 1928.

HOCHREIN, M., und LAPLACE, L.: Der pneumotachographische Nachweis der Pericarditis adhaesiva. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 176: 113, 1933.

HVAL, E.: Pericarditic Pseudocirrhosis of Liver (Pick-Finsen's Disease) and Synechia of Pericardium. Med. rev. Bergen 55: 593, 1938.

Ingvar, S.: Five Cases of Operated Fibrous Pericarditis. Acta Med. Scand. Suppl. 73: 278, 1935.

Ingvar, S., und Tengwall, E.: Zur Frage der Diagnostik und Behandlung der Schwieligen Perikarditis. Acta Chir. Scand. 81: 2, 1938.

Ljungdahl, M., und Tengwall, E.: Fall von schrumpfender Synechia pericardii mit Operation und Heilung. Acta Chir. Scand. 59: 480, 1926.

Pick, F.: Über chronische, unter dem Bilde der Lebercirrhose verlaufende Pericarditis (pericarditische Pseudolebercirrhose), nebst Bemerkungen über die Zuckergussleber (Curschmann). Ztschr. f. klin. Med. 29: 385, 1896.

Pisula, Vinc. P.: Chronic Compression of the Heart. Penn. Med. J. Oct. 1936.

Schmieden, V., and Westermann, H. H.: The Operative Management of Fibrous Constricting Pericarditis. Surg. 2: 350, 1937.

Schur, M.: Probleme der adhäsiven Perikarditis. Ergebnisse der Inn. Med. und Kinderheilk. 47: 518, 1934.

Stewart, H. J., Crane, N. F., and Deitrick, J. E.: Recurrent Pericardial Effusion of Unknown Etiology. Bull. of N. Y. Ac. of Med. 13, 1: 11, 1937.

—, Studies of the Circulation in Pericardial Effusion. Am. Heart J. 16, 2: 189, 1938.

Stewart, H. J., and Heuer, G. J.: Chronic Constrictive Pericarditis. Arch. Int. Med. 63: 501, 1939.

—, Measurements of the Circulation in Constrictive Pericarditis Before and After Resection of the Pericardium. Tr. A. Am. Phys. 52: 312, 1937.

Stewart, H. J., Heuer, C. J., Deitrick, J. E., Crane, N. F., Watson, R. F., and Wheeler, H.: Measurements of the Circulation in Constrictive Pericarditis Before and After Resection of the Pericardium. J. Clin. Invest. 17: 581, 1938.

Volhard, F., und Schmieden, V.: Über Erkennung und Behandlung der Umklammerung des Herzens durch schwielige Perikarditis. Klin. Wchnschr. 11: 5, 1923.

Warburg, E.: Traumatisk Hjertesygdom. Panserhjerte — Pick's Sygdom. Nord. Med. Tidsskr. 6: 833, 1933.

White, P. D.: Chronic Constrictive Pericarditis (Pick's Disease) Treated by Pericardial Resection. Lancet 2: 539 and 597, 1935.

Aus der Chirurgischen Klinik des Seraphimer-Krankenhauses, Stockholm.
(Vorstand: Prof. G. SÖDERLUND.)

Beitrag zum Problem der chirurgischen Behandlung der schwieligen Perikarditis.

Von

GUSTAF SÖDERLUND.

Bezüglich der Nomenklatur will ich zuerst folgendes anführen. INGVAR hat 1936 in einem Aufsatz über die in Frage kommende Krankheit unter Erwähnung aller der verschiedenen Namen, die in der Literatur für sie angewandt werden, seinerseits die Bezeichnung *fibröse* oder *schwielige* Perikarditis vorgeschlagen; dieser Name dürfte erstmalig von VOLHARD und SCHMIEDEN angegeben worden sein. Ich schliesse mich hierbei der Ansicht von INGVAR an, da dieser Name den besten und klarsten Ausdruck für die pathologische Anatomie der Krankheit gibt. Vielleicht kann es aber von Wert sein zu bemerken, dass diese Bezeichnung auch nicht immer ein völlig adäquater Ausdruck für die das Herz zusammenschnürende Bindegewebshülle ist, die Gegenstand einer operativen Behandlung geworden ist; diese Bindegewebsschwielen dürften nämlich, wenigstens in gewissen Fällen von schwieliger Perikarditis, pathologisch-anatomisch mehr ein Ausdruck für Residuen nach einem oder Ergebnis eines bereits abgelaufenen, im Hinblick auf den entzündlichen Faktor ausgeheilten perikarditischen Prozesses sein, als für einen immer noch aktiv vorhandenen.

Die schwielige Perikarditis kann natürlich in einer Anzahl verschiedener pathologisch-anatomischer Formen auftreten und das Verhalten den umgebenden Geweben gegenüber kann wechseln. Meistens aber nicht immer, sind die perikarditischen Schwielen in grösserem oder geringerem Umfange verkalkt; diese Kalkschollen oder -platten sind manchmal so stark ausgebildet, dass die für

einen solchen Zustand eingeführte Bezeichnung *Panzerherz* sehr angebracht zu sein scheint. Für die Behandlung, und besonders die chirurgische, ist es von Interesse, dass der schwielige Prozess sich mitunter nicht auf das Perikard beschränkt, sondern auch über dieses hinausgehen und auf die umgebenden Gewebe, das Diaphragma und vor allem die Brustwand übergreifen kann, wodurch das Herz in verschiedenen Richtungen fixiert wird. Diese Form der schwieligen Perikarditis ist seit langem *Accretio pericardii* genannt worden. In den Fällen, in welchen der schwielenbildende Prozess nur das Perikard selbst ergreift, ist die Bezeichnung *Concretio pericardii* angewandt worden. Aus pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten kommt dieser Trennung selbstverständlich keine prinzipielle Bedeutung zu, sie besitzt aber im Hinblick auf die Behandlung eine um so grössere. Liegt eine Accretio pericardii vor, ist also das Herz durch schwielige Verwachsungen an die vordere Brustwand fixiert, so kann bereits die Loslösung des Herzens von der Brustwand allein eine günstige Wirkung auf die Herzarbeit haben.

Diese Operation, die also nur eine Losmachung des Herzens von der vorderen Brustwand bei Fällen mit Accretio pericardii darstellt, wurde erstmalig angegeben und ausgearbeitet von Brauer und erhielt später die Bezeichnung *Cardiolyse*. Die Cardiolyse bedeutet somit nur, dass man das Herz von den Rippen oder evt. dem Teil des Sternums ablöst, an welchen es durch entzündliche Schwielen fixiert ist und zugleich in geeigneter Ausdehnung Teile der Brustwand entfernt um die Entstehung solcher Verwachsungen zu verhindern. Es ist indessen klar, dass diese Operation nur bei den Fällen eine nennenswert günstige Wirkung auf die Herzbewegung haben kann, bei welchen eine Einschränkung in der Herzfunktion, im Vermögen des Herzens auf normale Weise zu arbeiten, gerade auf diesen Verwachsungen mit der Umgebung beruht und nicht darauf, dass das Organ selbst rund herum eingehüllt oder von perikarditischen Schwielen zusammengeschnürt ist. In solchen Fällen, d. h. wenn entweder eine Accretio und *ausserdem* eine Concretio pericardii vorliegt oder nur eine Concretio pericardii vorhanden ist, wobei im letzteren Falle das Herz somit in grösserem oder geringerem Umfang durch perikarditische Schwielen zusammengeschnürt ist ohne deswegen mit der Brustwand verwachsen zu sein, kann natürlich eine Cardiolyse keinen Einfluss auf das Arbeitsvermögen des Herzens haben. Besonders in der etwas älteren Literatur wurde besprochen welche Operation

bei der schwieligen Perikarditis ausgeführt werden muss, die *Cardiolyse* oder die *Pericardectomie*, wobei mit der letzteren die mehr oder minder ausgedehnte Entfernung des zu schwieligem Bindegewebe, oft mit Verkalkungen, umgewandelten Perikards verstanden wird und es ergab sich, wie damals geltend gemacht wurde, dass die weit einfachere und weniger eingreifende Cardiolyse in der Regel ausreichend sein dürfte. Es ist nunmehr aber völlig klargelegt, dass es vom pathologisch-anatomischen Verhalten im einzelnen Falle abhängig ist, in welchem Masse nur eine *Cardiolyse* oder eine *Pericardectomie* bei einer schwieligen Perikarditis ausgeführt werden soll. Die Sinnlosigkeit bei einer reinen Concretio pericardii ohne Verwachsungen zwischen Herz und Brustwand nur eine Cardiolyse vorzunehmen, kann vielleicht durch das folgende Beispiel veranschaulicht werden. Bringt man eine Person in einen Sack und zieht dann den Sack fest um sie und legt sie hierauf in dieser Weise eingeschnürt in eine Kiste, so erhält die betreffende Person keine grössere Bewegungsfreiheit, wenn man den Deckel der Kiste abnimmt. Es ist klar, dass der Sack selbst geöffnet oder entfernt werden muss. Dies geschieht bei einer Pericardectomie.

Bei sämtlichen 5 Fällen mit schwieliger Perikarditis, die ich in der Lage war zu behandeln, hat es sich um eine reine Concretio pericardii gehandelt. Bei unseren 5 Fällen lag somit das folgende pathologisch-anatomische Bild vor. Bei Entfernung des Rippenknorpels bzw. von Teilen des Sternums über dem Herzen wurde festgestellt, dass zwischen dem Herzen und der vorderen Brustwand keine Verwachsungen vorlagen, hingegen war zwischen dem Perikard und der Brustwand ein lockeres Bindegewebe ohne entzündliche Veränderungen vorhanden. Ausserdem war das Herz in seiner Gänze durch festes, fibröses, oft in grosser Ausdehnung kalkinkrustiertes Bindegewebe eingehüllt und umschnürt. Bei sämtlichen diesen 5 Fällen wurde eine sog. Pericardectomie vorgenommen, d. h. grössere oder kleinere Stücke der das Herz umschnürenden und umgebenden, entzündlich gebildeten Schwielen wurden operativ entfernt.

Der erste, der die Prinzipien für eine *Pericardectomie* angegeben hat, war Delorme 1898. Derselbe Gedankengang wurde später von dem Chirurgen Carl Beck, New York, entwickelt. Die Operation von Delorme, somit die erste Pericardectomie, dürfte zum erstenmal (wenigstens mit günstigem Ergebnis) 1913 von Sauerbruch ausgeführt worden sein; in Amerika wurde dieselbe Ope-

ration zum erstenmal von CHURCHILL 1929 vorgenommen. Der Chirurg in Europa, der die grösste Anzahl an Pericardectomien ausgeführt und wohl auch die besten Ergebnisse mit diesem Eingriff erreicht hat, ist SCHMIEDEN, der bereits 1936 22 Pericardectomien ausgeführt hatte und deren Anzahl 1939 auf 33 gestiegen war. In einer 1936 ausgeführten Zusammenstellung über die Anzahl der in der gesamten Weltliteratur veröffentlichten Fälle mit Pericardectomie wurde von WESTERMAN die totale Anzahl an Pericardectomien mit 110 angegeben. Von diesen wurden 22 von SCHMIEDEN, 11 von WHITE und die verbleibenden von insgesamt 48 verschiedenen Chirurgen ausgeführt. KLEINSCHMIDT schreibt in der 1940 erschienenen Operationslehre von KIRSCHNER, dass die meisten dieser Operationen von einem oder drei Operatören ausgeführt wurden. Eine Seltenheit ist es bereits, schreibt KLEINSCHMIDT, dass 5 derartige Operationen von ein und demselben Chirurgen ausgeführt wurden.

In Schweden hat vor allem TENGVALL der Pericardectomie Interesse entgegengebracht und selbst 7 Operationen ausgeführt. Ich hatte nur Gelegenheit 5 Fälle zu operieren. Auf Grund dieser Fälle werde ich einige Gesichtspunkte über die chirurgische Behandlung der schwieligen Perikarditis anführen.

Es ist klar, dass nicht alle Fälle mit Perikarditis unbedingt zu solchen Veränderungen führen, dass die Herzbewegungen durch sie gehindert werden; in gewissen Fällen führt aber die Krankheit doch mittels eines mehrere Millimeter dicken, manchmal mit Kalkeinlagerungen versehenen, in anderen Fällen reinen schwieligen, lederähnlichen, unnachgiebigen Bindegewebes zu einer so harten Umschnürung des Herzens, dass seine Bewegungen in hohem Grade eingeschränkt werden. Das hierdurch geschaffene mechanische Missverhältnis kann natürlich nur durch Ablösung bzw. Entfernung der umschnürenden Hülle in einer gewissen Ausdehnung, aufgehoben werden.

Die Operation wird immer noch ungefähr auf dieselbe Weise wie dies SCHMIEDEN bereits 1923 angab, ausgeführt. Durch einen Lappenschnitt mit der Basis lateral und dem oberen horizontalen Schenkel des Schnittes in der Höhe mit der zweiten Rippe sowie zur Mitte des Sternums verlaufend, hernach vertikal heruntergehend bis ungefähr zur Höhe der vierten Rippe, wird der 2. bis einschliesslich 4. Rippenknorpel sowie ein Teil des Sternums frei gelegt. Diese Rippenknorpel und evt. auch der 5. werden in geeigneter Ausdehnung entfernt; wenn erforderlich wird auch ein Teil des Ster-

nums entfernt, worauf die Vorderseite des Herzens allmählich freigelegt wird.

Bei der Ablösung der Perikardschwielen vom Herzen ist es, wie überall hervorgehoben wird und es im übrigen ziemlich selbstverständlich ist, wichtig in die richtige Schicht zu gelangen. Es erscheint freilich so, als ob mitunter die Notwendigkeit bestände Schicht nach Schicht abzuschälen um schliesslich an das gewünschte Ziel zu gelangen — die gesunde Muskulatur. So hat GULEKE in einem Fall fünf verschiedene Schichten abgelöst. In meinen sämtlichen Fällen war es indessen leicht unmittelbar eine scharfe Grenze zwischen den zuschnürenden Perikardschwielen und der Herzmuskulatur zu finden und die Ausschälung oder Ablösung der Schwielen vom Myokard konnte, wie SCHMIEDEN sagt, auf dieselbe Weise geschehen, wie man die Schale einer Apfelsine entfernt. Es ist selbstverständlich, dass diese Ausschälung, die mit dem Finger oder einem stumpfen Instrument vorgenommen wird, mit einer gewissen Vorsicht ausgeführt werden muss. Geht man, besonders mit dem ersten Schnitt, der ja mit dem Messer ausgeführt werden muss, zu tief, so kann es zu einer Schädigung des Myokards oder eines Koronargefässes kommen. Die Gefahr für das letztere dürfte indessen nicht gross sein, wenn die gewöhnliche chirurgische Achtsamkeit beachtet wird.

Über den Beginn der Abschälung hat wohl jeder Chirurg, der diese Operation ausgeführt hat, dieselbe Beobachtung gemacht, nämlich, dass man mit dem Finger gleichsam das eigene Bestreben des Herzens fühlt, selbst mitzuhelfen sich von der hart umschliessenden Hülle zu befreien. Hat man den kleinen Schnitt durch die Perikardschwielen ausgeführt, so erweitert sich dieser schnell und die Herzmuskulatur buchtet sich wie ein Bruch vor. Bei allen meinen Fällen war es so, dass wie bereits vorher erwähnt, das Perikard nicht an Rippen oder dem Sternum festgewachsen war, an Stelle dessen war zwischen dem Perikard und der Brustwand ein lockeres Fettlager vorhanden. Legte man nach Entfernung der Rippen den Finger gegen das Herz, somit direkt auf das Perikard, so konnte man bei allen meinen Fällen keine Pulsation fühlen man konnte unter dem Finger nur etwas wie eine schwache Bewegung oder ein Zittern des Herzens spüren. Wenn dann die Ablösung der Schwielen so weit fortgeschritten war, dass die Vorderseite der Kammern bis etwa zur Grösse eines Handtellers freilag, so sah und fühlte man kräftige Pulsationen. In unseren Fällen, besonders in zwei derselben — dem ersten und dem dritten

— ist es auch deutlich gewesen, dass der Puls unmittelbar, so bald die Ablösung in dieses Stadium gekommen war, kräftiger geworden ist. Bei allen unseren Fällen hat sich so deutlich wie nur möglich ergeben, dass mit einem einzigen Schlage durch Ablösung der umschnürenden Hülle um das Herz, dieses die Möglichkeit erhalten hat auf eine völlig andere Weise als vorher zu arbeiten. Ich bin meinerseits auch der Ansicht, dass es das wichtigste bei dieser Operation ist, die Schwierigkeiten in der Bewegungsfähigkeit der am *stärksten arbeitenden Teile des Herzens, somit der rechten und linken Kammer* zu entfernen, *es handelt sich bei der Operation also vor allem darum die Perikardschwielen um den unteren Teil des Herzens wegzunehmen.*

In der Literatur findet sich eine recht umfangreiche Diskussion darüber in *wie grosser Ausdehnung* die Perikardschwielen entfernt werden sollen. Theoretisch scheint es das Bestreben zu sein alle Schwielen so vollständig als möglich zu entfernen, eine totale Pericardectomie auszuführen. Dies stellt wohl eine in den meisten Fällen, vielleicht in allen Fällen unlösliche Aufgabe dar. Versuche die Operation in allzu grosser Ausdehnung durchzuführen haben zu einem Missglücken oder gefährlichen Komplikationen geführt. So wird ein Zerspringen der Vorhöfe bei dem Versuch Kalkschollen besonders von diesem Teil des Herzens zu entfernen, angegeben. Andererseits wurde indessen u. a. von TENGVALL hervorgehoben, dass es wahrscheinlich von Bedeutung ist, die Schwielen und Verkalkungen um die Einmündung der grossen Venenstämme in den Vorhof zu entfernen. Von anderer Seite wurde hingegen geltend gemacht, dass dies nicht so bedeutungsvoll ist, sondern dass es am wichtigsten ist, dass die Kammern so frei als möglich gemacht werden. Ich selbst bin am meisten dazu geneigt, mich dieser letzteren Ansicht anzuschliessen. Gerade die Frage wieviel bei einer schwieligen Perikarditis entfernt werden soll um für das Arbeitsvermögen des Herzens ein günstiges Ergebnis zu erreichen, ist schwer zu entscheiden und dürfte wohl noch nicht als vollständig gelöst angesehen werden. Bei unseren Fällen habe ich, wie erwähnt, nicht danach gestrebt so viel wie möglich von den Perikardschwielen zu entfernen, sondern nur versucht die Schwielen entweder zu entfernen oder abzulösen, die *deutlich die Arbeit der Ventrikel gehindert haben.* Dies stellte sich in der Praxis so dar, dass beim Abschluss der Operation die Perikardschwielen ziemlich vollständig von der Vorderseite der Kammern entfernt waren, ausserdem waren die Schwielen nach hinten und nach un-

ten gegen das Diaphragma abgelöst. Ablösung der Schwielen allein, somit ohne Entfernung derselben, kann sicher von nicht geringer Bedeutung sein. Ist der einschnürende entzündliche Prozess so zu sagen zur Ruhe gekommen, ausgeheilt, so scheint es angebracht zu sein anzunehmen dass ein neues Festwachsen dieser Schwielen an das Herz nicht zustandekommen muss. Es ist aber klar, dass die Verhältnisse anders liegen, wenn die Schwielen um das Herz in so hohem Grade verkalkt sind, dass das Herz von allen Seiten her von einer unnachgiebigen Kalkschale umschlossen wird. In solchen Fällen muss natürlich so viel von dieser Hülle entfernt werden, dass das Herz frei arbeiten kann. Einen direkten Versuch das einschnürende Bindegewebe über den Vorhöfen, besonders um die Veneneinmündungen, zu entfernen, habe ich nicht unternommen. Nach Abtragung der Schwielen, die nach Angaben in der amerikanischen Literatur etwa eine Stunde in Anspruch zu nehmen pflegt, was mit meinen Erfahrungen gut übereinstimmt, wird der Hautlappen zurückgelegt und ein Drainrohr eingelegt und die Wunde im übrigen vollständig geschlossen.

Über die Ergebnisse der Pericardectomie liegen Angaben von mehreren Autoren vor. Die grösste Zusammenstellung wurde 1936 von WESTERMAN ausgeführt und umfasst 110 operierte Fälle. Die Mehrzahl der Fälle stammt aus Deutschland und Amerika; aus Schweden hat, wie erwähnt, TENGVALL mit nicht weniger als 7 Fällen beigetragen.

Von den 22 Fällen von SCHMIEDEN wird angegeben, dass 6 geheilt, 5 arbeitsfähig waren und 1 gebessert, aber nicht arbeitsfähig war; 1 starb während der Operation, 5 unter der Nachbehandlung und 2 nach vorübergehender Besserung. Die geheilten Fälle waren noch nach 7 Jahren gesund.

Verschiedene Autoren haben sich über *die Art der Fälle mit Concretio pericardii* ausgesprochen, bei welchen man sich vorstellen kann, dass eine Operation zu einer Besserung oder Heilung führen kann. Diese für die ganze Behandlung ausserordentlich wichtige Frage kann aber noch nicht als vollständig gelöst angesehen werden.

Im grossen und ganzen dürfte aber indessen behauptet werden, wie dies ja auch zu erwarten ist, dass frühe Fälle, bei welchen die Krankheit noch nicht allzu lange bestanden und Zeit gehabt hat schwere Veränderungen hervorzurufen, in den von der Krankheit betroffenen Organen: Herz, Leber, Peritoneum, Pleura, eine weit

bessere Prognose als ältere Fälle ergeben. Ebenso dürften alle darüber einig sein, dass die Operation jüngerer Personen grössere Aussichten auf gute Ergebnisse besitzt als die Operation älterer. TENGVALL hat sein Interesse besonders den Verkalkungen im Perikard zugewandt und gestützt auf sein eigenes Material hervorgehoben, dass die Prognose bei den Fällen schlecht ist, wo in den Perikardschwielen ausgedehnte Kalkschollen vorhanden sind. Es ist wahrscheinlich, dass die Auffassung von TENGVALL in diesem Punkte völlig richtig ist. So viel ist wenigstens sicher, dass ausgedehnte dicke Verkalkungen die Operation in einem hohen Grade erschweren und bei einem Teil der Fälle es *technisch unmöglich* machen von den Perikardschwielen so viel zu entfernen als es wünschenswert wäre. Einer unserer Fälle starb, wie erwähnt, am Tage nach der Operation; bei der Sektion hatte ich die Möglichkeit selbst festzustellen, dass eine etwas nennenswert weitere Entfernung der verkalkten Perikardschwielen ohne ernsthafte Gefahr für eine irreparable Schädigung des Herzens unmöglich gewesen wäre.

Die *Gefahren bei der Operation* bestehen natürlich in erster Linie in direkten Schädigungen des Herzens. In der Literatur ist eine Anzahl von Fällen vorhanden, bei welchen der Tod in direktem Anschluss an den Eingriff auf Grund einer Perforation des Herzens eingetreten ist. Andererseits sind auch in der Literatur Fälle vorhanden, bei welchen kleinere Löcher im Vorhof geschlossen werden konnten, ohne dass es zu einer ernsthafteren Blutung gekommen ist und bei denen es trotz der ernsthaften Schädigung zu einer vollständigen Genesung gekommen ist. WHITE erwähnt somit 2 derartige Fälle, die von CHURCHILL operiert wurden. Schliesst man sich dem Prinzip an, dass es ausreichend ist die Schwielen um die Muskulatur auf der Vorderseite zu entfernen und im übrigen nur partiell abzutragen und abzulösen, so dürften die Gefahren bei Beobachtung einer normalen chirurgischen Vorsichtigkeit das Herz auf eine gefährliche Weise direkt zu schädigen sehr gering sein.

Eine Komplikation, die sowohl SCHMIEDEN als auch die amerikanischen Autoren ziemlich wenig beachtet haben, stellen Pleuraverletzungen dar. SCHMIEDEN hebt hervor, dass die Pleura in der Regel am schwieligen Prozess beteiligt ist, somit relativ dickwandig, leicht beiseite zu schieben und bei einer evt. Perforation leicht zu nähen ist; in der amerikanischen Literatur wird hervorgehoben, dass kleinere Pleuraverletzungen in der Regel ein-

treffen ohne eine Schädigung des Patienten herbeizuführen oder den Ausgang zu gefährden.

Bei unseren 5 Fällen war die Pleura sehr dünn und bei 4 Fällen konnte wenigstens ich kleine Verletzungen nicht vermeiden; bei einem Fall — dem jungen Mädchen nämlich, das am Tage nach der Operation starb — konnte ich nicht ausschliessen, dass der infolge der Pleuraverletzungen entstandene Pneumothorax zu dem unglücklichen Ausgang beigetragen haben könnte. Operiert man, wie wir das bei allen Fällen getan haben, mit Überdruck und schliesst die Pleuraverletzung erst nachdem die Entfernung der Schwielen abgeschlossen ist, versteift man sich also nicht darauf die schleierdünne und ziemlich straffe Pleura zu nähen, so muss diese Komplikation aber keine ernsthaftere Rolle spielen.

In der amerikanischen Literatur wird an zahlreichen Stellen der postoperative Verlauf als im allgemeinen stürmisch angegeben und man erhält bei zahlreichen Fällen den Eindruck, dass die Patienten mehrere Tage so zu sagen zwischen Tod und Leben geschwebt haben. Bei 4 meiner 5 Fälle, wo die Patienten den Eingriff überlebten, war der postoperative Verlauf die ganze Zeit über ruhig und wir waren eher darüber verwundert, dass die Patienten so relativ wenig mitgenommen waren. Auffallend für alle war ein bestimmtes Gefühl einer subjektiven Erleichterung.

Schliesslich will ich mit einigen wenigen Worten unsere 5 Fälle im Hinblick auf das erreichte Ergebnis beurteilen. Dieses ist ja keineswegs glänzend, erlaubt aber doch einige Schlüsse von einem gewissen Wert für den weiteren Ausbau der chirurgischen Behandlung der Krankheit, besonders der Indikationen. Eine Patientin, ein 18 jähriges Mädchen, starb, wie bereits erwähnt, am Tage nach der Operation. Sie wies unerhört dicke Kalkschwielen rund um das Herz auf und wie ich bereits angeführt habe, war es sehr schwer die Schwielen in der Ausdehnung wie erwünscht, wegzunehmen. Der Fall wurde auch durch einen beträchtlichen linksseitigen Pneumothorax kompliziert. Ich konnte freilich unter der Operation das Loch in der feinen Pleura unter Überdruck schliessen und ich erhielt den Eindruck, dass sich damals sehr wenig Luft in der Pleura befand, wahrscheinlich war aber im Verlaufe des Tages nach der Operation mehr Luft hineingesaugt worden und ich kann wie bereits erwähnt, mich nicht von dem Gedanken freimachen, dass dieser Pneumothorax wenigstens eine stark beitragende Ursache zum plötzlichen Tode der Patientin am Morgen nach der Operation gewesen ist. Bei der Untersuchung

des Herzens dieses Falles bei der Sektion wurde festgestellt, dass eine Tuberkulose vorlag. Freilich war in den Schwielen zwischen dem Herzen und dem Perikard kein direkter Eiter aber käsige, breiige Massen vorhanden und man hatte den Eindruck, dass der tuberkulöse Prozess nicht völlig zur Ruhe gekommen war. Dieses Verhalten war bei unserem zuletzt referierten Fall Nr. 5 noch deutlicher, bei welchem bereits während der Operation Flüssigkeit unter den dicken Schwielen in einer gesamten Menge von etwa 200 ccm festgestellt wurde. Die Oberfläche der Herzens war hier mit einem speckigen Granulationsgewebe bedeckt. Es war freilich sowohl aus den Beobachtungen bei der Operation wie auch aus den Beobachtungen von NYLIN nachher deutlich, dass das Herz durch die Operation von einem mechanischen Missverhältnis befreit wurde, das durch den von den Pleuraschwielen und der innerhalb derselben vorhandenen Flüssigkeit zustandegekommenen Druck geschaffen wurde; leider flammte aber der tuberkulöse Prozess nachher wieder auf und griff auf die Umgebung über, die Tuberkulose in den Lungen flammte auf und es entstand auch in der Operationswunde eine Tuberkulose. Der Patient starb nach einem Monat. Bezüglich des Ergebnisses bei den 3 übrigen Fällen sei auf die Darstellung von NYLIN verwiesen.

Gleichzeitig wie ich mich somit der Auffassung von TENGVALL anschliessen will, dass Fälle mit stark ausgesprochenen und ausgebreiteten Verkalkungen prognostisch ungünstiger sind als die Fälle, bei welchen die Verkalkung kaum ausgesprochen ist oder fehlt, bei welchen die einschnürenden Schwielen mehr einem weichen sämischen Leder gleichen, will ich im Anschluss an die 2 Fälle meines Materials, die gestorben sind, die im übrigen ziemlich selbstverständliche Ansicht aussprechen, dass die Fälle mit Perikarditisschwielen, bei welchen der Prozess, der die Schwielen erzeugt hat, besonders wenn er tuberkulöser Natur ist, noch nicht völlig zur Ruhe gekommen ist, ein »noli me tangere« für den Chirurgen darstellen sollen.

Wenn es sich auch so verhält, dass man, wenigstens das erstemal, beim Einschneiden in das Perikard und der Ausschälung der Perikardschwielen um das Hers eine gewisse Angst davor empfindet mit diesem wichtigen Körperteil so direkt zu manipulieren, so will ich doch im vollen Anschluss an TENGVALL hervorheben, dass es in Wirklichkeit nicht so gefährlich ist, wie man vielleicht glauben möchte, auf die Weise wie es hier geschieht bei der Pericardectomie das Herz von den umgebenden Bindegewebsschwie-

len loszumachen. Das Herz ist wohl, wie TENGVALL sagt, das stärkste muskulöse Organ im Organismus. Denkt man daran was es alles erdulden kann, so muss man offenbar nicht befürchten die Kraft des Herzens bei dieser Operation allzu sehr in Anspruch zu nehmen. Vielleicht kann man auch mit einer gewissen Ruhe daran denken, dass man gerade durch die Operation die Kraft des Herzens erhöht; damit, dass der Eingriff fortschreitet und das Herz mehr und mehr befreit wird, wird die Arbeit des Herzens immer mehr verbessert. Unter solchen Verhältnissen ist es auch nicht so verwunderlich, wenn nach einem solchen Eingriff bei einer jungen Person, bei welcher die Krankheit zugleich von relativ kurzer Dauer ist, grosse Veränderungen also nicht Zeit gehabt haben sich im Kreislaufapparat im übrigen, in den Lungen, der Pleura, im Peritoneum, in der Leber zu stabilisieren, der postoperative Verlauf auffallend ruhig ist; so verhielt es sich besonders bei unserem Fall Nr. 3, wo der Patient gemäss dem was wir erhoffen konnten, definitiv von seiner schweren Krankheit geheilt zu sein scheint. Unter solchen Verhältnissen muss man ja auch Anlass haben zu wünschen, dass zahlreiche solche Fälle zur Operation kommen. Auch unser kleines Material weist direkt darauf hin, dass die Operation als solche nicht gefährlich sein muss, wird sie nur frühzeitig ausgeführt oder ist die Krankheit in ihrer Art eine solche, dass der Körper in seiner Gänze keine zu grosse Schädigung durch sie erlitten hat. Freilich ist die Diagnose nicht leicht zu stellen, aber mit dem relativ klaren Licht, das durch die Untersuchungen der letzten Jahre in Deutschland, Amerika und auch in Schweden durch INGVAR und TENGVALL, aber vielleicht vor allem durch GUSTAF NYLIN, über diese schwere Krankheit geworfen worden ist, besteht doch Anlass zu hoffen, dass wir in der Zukunft mehrere Fälle in einem solchen Zustand zur Operation erhalten, dass es möglich sein wird sie von dieser ernsten Krankheit zu heilen. Vom Standpunkt des Chirurgen aus gehört nämlich die schwielige Perikarditis gerade zu der Gruppe von Krankheitszuständen, über die man als Chirurg besonders erfreut ist, wenn man sie zur Behandlung erhält, bei denen es sich somit darum handelt ein mechanisches Missverhältnis aufzuheben, das es für ein lebenswichtiges Organ schwer oder unmöglich macht eine einwandfreie Arbeit auszuführen.

Kasuistik.

Fall 1. Karl Johan S., geb. 2. IX. 1888, Eisenhändler, aufgenommen am 20. XI. 1935 auf die Chirurgische Abteilung, entlassen am 20. XII. 1935.

Operation am 21. XI. (SÖDERLUND). Narkose: Lustgas + Äther. *Partielle Pericardectomie.* Über dem 2.—4. Rippenknorpel U-förmiger Lappenschnitt, der sich gegen die Mamillarlinie erstreckt und seine Basis medial besitzt. 3.—5. Rippe wurde entfernt. Bei der Freilegung des Perikards wurde beobachtet, das das präperikardiale Fett locker war und keine Zeichen für eine entzündliche Reizung aufwies. Nachdem das Fett vorsichtig weggenommen worden war, trat die Vorderseite des Herzbeutels als eine weissgraue Schwarte hervor, und besass so weit man sehen und fühlen konnte dieselbe Beschaffenheit. Bei der Palpation war an dieser Stelle unter dem Finger nur eine sehr schwache Herzbewegung zu fühlen; es waren keine Pulsationen zu sehen. Bei der vorsichtigen Inzision der Schwarte ergab sich, dass sie ungefähr 3 mm dick war. Nachdem eine Inzision von 2 cm Länge gemacht worden war, schienen die Kanten sich unmittelbar von einander zu entfernen. Mit einer stumpfen Schere wurde die Schwarte dann nach allen Seiten losgelöst; deutlich war man hier in ein geeignetes Spatium gelangt. Unter der Schwiele, die sich fest und zäh wie Leder anfühlte, verspürte man die weiche pulsierende Muskulatur. Teils mit dem Finger, teils mit einer stumpfen Schere wurde die Schwarte hierauf nach verschiedenen Seiten mit ziemlich grosser Leichtigkeit und ohne Blutung abgetrennt. Durch einen Schnitt, winkelrecht zum ersten verlaufend, wurde somit eine kreuzförmige Teilung der Schwarte vorgenommen. Nachdem dies geschehen war, buchtete sich die linke Kammermuskulatur wie ein Bruch vor. Die Schwiele wurde nun weiter entfernt und allmählich in einer Ausdehnung entfernt, die ungefähr der Grösse eines Handtellers entspricht. Unter diesem Geschehen konnte man beobachten, dass die Kammerpulsationen, die vorher eben zu spüren waren, kräftig zunahmen gleichzeitig wie man fühlte, dass der Puls besser wurde. Schliesslich wurden 2 Drainrohre eingelegt und der Lappen zurückgelegt und genäht.

Aufzeichnungen nach der Operation.

22. XI.: Die Nacht war ruhig. Der Patient ist nur sehr unbedeutend mitgenommen. Temp. am Morgen 38.1°, am Abend 39.3°, der Puls 128 bzw. 124.

25. XI.: Der Zustand ist bisher zufriedenstellend gewesen. Die Temperatur ist nach und nach gesunken und ist heute 37.6° am Morgen und 38.2° am Abend. Puls 110 bzw. 112.

4. XII.: Punktion der rechten Pleurahöhle, 1400 ccm Exsudat entfernt.

6. XII.: Nach Novurit innerhalb von 24 Std. 7800 ccm Urin.

12. XII.: In den letzten Tagen wieder schwer zu atmen gehabt. Hat Salmin und Novurit erhalten und gut 9 Liter Urin ausgeschie-

den. Hat sich in den allerletzten Tagen wie befreit gefühlt, atmet fein und leicht so wie in seiner Jugend, hat seit langem sich nicht so gut gefühlt wie jetzt.

19. XII.: Entfernung von 2000 ccm Exsudat aus der rechten Pleurahälfte.

20. XII.: Schied nach Salmin und Novurit ungefähr 8 Liter Urin aus. Fühlt sich ausgezeichnet. Durch das Drainrohr wurde am ersten Tage reichlich eine grüne Flüssigkeit ausgeschieden. Die Ausscheidung nahm allmählich ab und der Pat. ist heute, wo er mit Vorschriften von Prof. JACOBÆUS nach Hause reist, vollständig geheilt.

Pathol.-anatomische Diagn.: Das eingesandte Material besteht aus lamellenartigen, hyalinen Massen und Schichten lockeren Bindegewebes mit spärlicher perivaskulärer Rundzelleninfiltration. Herdweise Verkalkung innerhalb des Hyalins. Keine Anhaltspunkte für einen spezifischen Prozess.

Alte Synechia pericardii (HENSCHEN).

Fall 2. Britta Maria N., geb. 2. V. 1920, aufgenommen am 12. X. 1937, entlassen am 25. XI. 1937, gestorben.

Operation (SÖDERLUND). Narkose: Lustgas und Äther. *Partielle Pericardectomie.* Nach einem Lappensnitt mit der Basis medial wurde der Knorpel der 3., 4. und 5. Rippe entfernt. Die Umschlagstelle der äusserst dünnen Pleura trat deutlich hervor und wurde stumpf abgelöst. Zu Beginn entstand somit keine Verletzung der Pleura. Das Perikard wurde freigelegt, dann wurde zwischen dem Perikard und der Brustwand lockeres Fettgewebe entfernt. Nach oben rechts und gegen die Herzbasis waren in der Perikardschwiele dicke Kalkschollen zu spüren. Die Perikardschwiele wurde recht weit nach links an einer Stelle geteilt, an welcher sich ergab, dass man leicht in die richtige Schicht gelangen konnte. Ein Spatium zwischen der Perikardschwiele und dem Herzmuskel war nicht vorzufinden. Es war leicht auf der Vorderseite des Herzens und nach links unten die Perikardschwiele vom Herzen abzulösen. Als diese Loslösung an der linken Kante des Herzens ausgeführt wurde, entstand leider in der schleierdünnen und an den Schwielen haftenden Pleura ein Loch. Dieses wurde unmittelbar unter Überdruck geschlossen, in der Pleura blieb aber eine gewisse Luftmenge zurück. Da der Zustand der Pat. gut auszusehen schien und das Herz gut arbeitete, wurde die Loslösung der Perikardschwielen über der linken Herzhälfte sowie ein Stück auf die rechte Seite hinüber fortgesetzt und die Perikardschwiele wurde in einer Ausdehnung, ungefähr entsprechend eines Handtellers, entfernt. Auf der Rückseite des Herzens und auch nach oben rechts um den rechten Vorhof fanden sich sehr dicke Kalkplatten, die unmöglich enfernt werden konnten. Am Ende der Operation wurde die Herztätigkeit plötzlich schlechter. Nach Injektion von 1 ccm Adrenalin in die Herzmuskulatur wurde hingegen die Herztätigkeit wieder besser und wurde ebenso gut wie vorher. Der Lappen wurde genäht und Drainrohre eingelegt.

Pathol.-anatomische Diagn.: Meerschweinchenprobe (Schwielen aus dem Perikard) positiv für Tuberkulose (WASSÉN). Das Präparat besteht zum überwiegenden Teil aus einem schwieligen, zellarmen, kollagenen Bindegewebe. Dieses geht nach aussen in ein lockereres, gefässreiches Gewebe oder Fettgewebe über und zeigt überall, am meisten auf der Innenseite, eine starke Verkalkung. Kaum eine wirkliche Knochenbildung. An einer Stelle sind einige Granulomherde mit nekrotischem Zentrum, palisadenähnlich angeordneten Epitheloid- und Riesenzellen, die sicher eine Fremdkörperreaktion und keine spezifische darstellen, zu sehen. Bemerkenswert wenig von einer vorhandenen Entzündung. Schwielige, verkalkte Narbenmassen (Pericarditis calcificans).

Aufzeichnungen nach der Operation.

25. I.: Die ersten 12 Stunden auffallend wenig mitgenommen. Nach dem Erwachen aus der Narkose war der Puls kräftig, die Atmung aber beschleunigt und etwas angestrengt. Am 25. morgens rasche Verschlechterung. Schwerer Hustenanfall, schlechter Puls. Da Verdacht auf einen Pneumothorax vorlag wurde ein Aussaugen der Luft beschlossen, bevor dies aber ausgeführt werden konnte, kam es zu einer Mors subita. Eine Minute später intrakardiale Adrenalininjektion und Aussaugen der Luft aus der Pleurahöhle mit einer gewöhnlichen Spritze. Die Luft stand nicht unter Druck. Keine Wirkung.

Obduktion am 26. XI.

Äussere Besichtigung: Weibliche Leiche, Länge 160 cm. Gewöhnlicher Körperbau, aber die Mammae klein und der Bauch ziemlich gross. Allg. Hautfarbe ziemlich blass. Keine Hautblutungen. Leichenflecken von gewöhnlicher Ausdehnung und Farbe auf der Rückenseite der Leiche. Leichenstarre in den meisten der grösseren Gelenke mässig ausgeprägt. Keine Zeichen für Verwesung. Mässiges peripheres Ödem, besonders an den Füssen. Binde- und Hornhaut o. B. Pupillen rund, gleich gross. Mundhöhle o. B. Über dem Herzen ein genähter bogenförmiger Operationsschnitt mit der Basis nach rechts.

Innere Besichtigung: Die Bauchhöhle enthält 800 ccm klare gelbliche Flüssigkeit. Das Peritoneum überall glatt und glänzend. Bauchsitus o. B. Die vordere Umschlagstelle der rechten Pleurahöhle liegt einige cm von der Mittellinie, die linke Pleurahöhle buchtet sich hingegen so kräftig vor, dass sie die vordere Herzfläche gut bis zur Mittellinie bedeckt, die Pleurahöhle ist deutlich stark durch Gas gespannt; die linke Lunge ist völlig zusammengefallen während die rechte eher etwas stärker ausgedehnt ist als normal. Die Pleurahöhlen enthalten eine unbedeutende Menge einer klaren Flüssigkeit. *Thymus* o. B. Auf der Vorderseite des Perikards eine bogenförmige, genähte Operationswunde. Die Blätter des Perikards sind auf der Vorderseite des Herzens so in einem handtellergrossen Gebiet von einander abgelöst. Sie sind verdickt, sehr uneben und an vielen Stellen mit kleinen Kalkschollen inkrustiert. In allen übrigen Teilen sind die Perikardblätter völlig zusammengelötet und weisen reichlich Kalkeinlagerungen, besonders auf der basalen Fläche des Her-

dass es schwer war die Pleura unmittelbar zusammenzunähen, weswegen geplant wurde die Pleura erst mehr nach medial abzutrennen, um sie hierauf so zusammenzufalten, dass das Loch bedeckt wurde. Bis auf weiteres wurde das äusserst feine Loch in der Pleura, das bei der Naht entstanden war, durch aufgelegte Kompressen, die mit einem Resektionshaken gegen die Pleura gedrückt wurden, geschlossen. Sobald der erste Pleurariss entstanden war, wurde Überdruck angelegt, so dass nur eine sehr geringe Luftmenge in die Pleurahöhle gelangen konnte. Hierauf wurden mit einer Gouche-Zange die zurückgebliebenen Reste des Rippenknorpels gegen das Sternum zu zugleich mit einer ungefähr $^1/_2$ cm breiten Kante der linken Sternumseite enfernt. Ein etwa handtellergrosses Gebiet des Herzens war nun freigelegt. Nachdem etwas lockeres Fettgewebe entfernt worden war, konnte festgestellt werden, dass das Perikard in einer recht grossen Ausdehnung verkalkt war. Pulsationen waren nicht zu sehen und der palpierende Finger konnte eben äusserst schwache Herzbewegungen spüren. Mit einem scharfen Messer wurde durch das Perikard ein etwa 1 cm langes Loch gemacht. Das bedeckende Perikardblatt war nur 2—3 mm dick und besass das Aussehen und die Konsistenz von Wildleder, war aber hier und dort mit Kalk inkrustiert. Zusammenhängende Kalkplatten wurden nicht gefunden. Fleckenweise blieb bei diesem Falle ein Perikardspatium bestehen, weswegen es äusserst leicht war in die richtige Schicht zu gelangen. Nachdem das Loch in der Perikardschwiele erweitert worden war, war es im grossen gesehen leicht zum Teil mit dem Finger und zum Teil mit einem Spatel den Perikardüberzug von der ganzen Vorderfläche der Ventrikel zu entfernen und hernach allmählich mit der Schere diese Schicht in einer Ausdehnung die etwas grösser als eine Handfläche ist, zu entfernen. Mit der zunehmenden Entfernung der Perikardschwielen, konnte man spüren, wie die Ventrikel kräftig arbeiteten. Nach hinten und gegen das Diaphragma wurden die Perikardschwielen nur abgelöst, aber nicht entfernt. Es war deutlich, dass diese Loslösung des Herzens von den festsitzenden Perikardschwielen in hohem Grade die Herzarbeit erleichterte. Nachdem dieser Teil der Operation mit teilweiser Entfernung und teilweiser Ablösung der Perikardschwielen über den Ventrikeln abgeschlossen war, konnte man sehen und fühlen wie die Herzkammern ruhig und kräftig pulsierten; man erhielt den bestimmten Eindruck, dass das Herz jetzt vollkommen frei arbeiten konnte. Unmittelbar nach diesem Teil der Operation konnte auch festgestellt werden, dass der Radialispuls deutlich kräftiger als vor dem Eingriff war. Auch um die Vorhöfe herum waren Perikardschwielen vorhanden, diese wurden aber nicht abgelöst. Der Hautlappen wurde zurückgelegt und genäht, und zwar die Muskulatur und die Haut getrennt für sich. Ein kleines Drainrohr wurde eingelegt.

Aufzeichnungen nach der Operation.

4 Uhr: Bei der Untersuchung des Pat. nach der Operation gab er selbst an, dass es ihm gut ging. Er war leicht zyanotisch, hatte keine Dyspnoe, die Pulsfrequenz betrug ungfähr 80 und der Puls fühlte

sich bedeutend kräftiger und besser gefüllt als vor der Operation an. 8 Uhr: Pat. hat begonnen durch das Rohr zu bluten, es handelte sich um einen gleichmässigen Strom venösen Blutes. Da der Blutstrom relativ stark erschien, wurde eine Revision vorgenommen (SÖDERLUND). Die Nähte wurden entfernt und der Lappen aufgeschlagen. Es wurde nun eine leichte venöse Blutung aus mehreren verschiedenen Teilen in der Muskulatur beobachtet. Ebenso war eine leichte Blutung aus der Tiefe zwischen dem Herz und dem Perikard zu sehen. Es wurde Stryphnongaze gegen diese Stelle sowie eine Stelle in der Muskulatur gelegt. Im übrigen wurde ein Rohr eingelegt und die Wunde geschlossen.

1. VII. 9 Uhr: Die Nacht war ruhig. Temp. 39.3°. Puls 116, er ist gleichmässig und gut gefüllt. Pat. ist ruhig und fühlt sich gut. Keine besonders auffällige Blutung im Verband.

2. VII.: Der Zustand ist dauernd gut. Pat. ist aber doch etwas mehr zyanotisch, weswegen eine Aussaugung des Pneumothorax vorgenommen wird. Beim Einstich in den ersten Interkostalraum wird ein Initialdruck von + 4 bis höchstens + 12 erhalten; es werden 275 ccm abgesaugt. Enddruck — 14 bis — 6.

5. VII.: Der Zustand hat sich die ganze Zeit über gebessert. Temperaturen am Abend 37.6°. Puls 80, Allgemeinzustand sehr gut.

Bei der Entlassung am 26. VII. wird der Allgemeinzustand als sehr gut bezeichnet. Keine Insuffizienzzeichen. Die Wunde ist geheilt bis auf einige kleinere Stellen lateral und eine geringe Sekretion, die immer noch vorhanden ist.

Pathol.-anatom. Diagn.: Fibröses, zellarmes hyalinisiertes Bindegewebe mit grösseren und kleineren verkalkten Gebieten. Panzerherz. (HENSCHEN.)

Untersuchung vom Verfasser 1. IX. Die Wunde geheilt. Zustand sehr gut.

Fall 4. Knut Sture Viktor H., geb, 7. II. 1903, aufgenommen 15. VI., entlassen 15. VII. 1939.

Operation am 20. VI. (SÖDERLUND): Stickstoff-Oxydul-Äther-Narkose. *Partielle Pericardectomie.* Das Perikard wurde durch einen Lappenschnitt, mit der Basis medial, freigelegt. Der 4., 5. und 6. Rippenknorpel wurde entfernt. Die Pleura konnte zur Seite geschoben werden ohne dass es zu einer Verletzung kam. Nachdem vor dem Perikard vorhandenes lockeres Bindegewebe entfernt war, lag dieses in einer Ausdehnung von der ungefähren Grösse einer Handfläche frei. Eine 1 cm lange Inzision in die Perikardschwiele an der Vorderseite zeigt, dass diese ungefähr 3 cm dick und in ziemlich grosser Ausdehnung mit Kalk inkrustiert war. Es war leicht in die richtige Schicht zu gelangen. Die Perikardschwielen auf der Vorderseite des Herzens wurden über den Kammern abgelöst, und zwar in der Ausdehnung von ungefähr einem Handteller und mit der Schere bis hinauf zu den Vorhöfen entfernt, wo die Perikardschwielen aber nicht abgelöst oder entfernt wurden. Auf der Rückseite und herab gegen das Diaphragma wurden die Kammern abgelöst und man konnte hierbei feststellen, dass die Kam-

merbewegungen sichtlich normal waren, gleichzeitig konnte auch beobachtet werden, dass mit dem Fortschreiten der Ablösung der Puls kräftiger wurde. Die Perikardschwielen auf der Vorderseite des Herzens hatten am ehesten den Charakter von Wildleder, auf der Rückseite und herunter gegen die Spitze waren die Verkalkungen ausgesprochener.

Der Zustand war während der ganzen Operation gut. Pat. schlief ruhig und wies beim Abschluss der Operation nichts Unruhe erweckendes auf.

Aufzeichnungen nach der Operation.

Temperatur am Morgen 38.4°, am Abend 39.4°. Puls 108 bzw. 116. Allgemeinzustand gut.

28. VI.: Zustand die ganze Zeit über verbessert. Temperaturen 37.3° und 37.6° am Abend. Pulsfrequenz etwa 88.

10. VII.: Es wurde eine Thorakozentese mit Entleerung von $1^1/_2$ Liter Flüssigkeit von der linken Seite, vorgenommen.

14. VII.: Entleerung von $2^1/_4$ Liter Flüssigkeit aus der rechten Seite.

15. VII.: Verlegung des Pat. auf die medizinische Abteilung.

Pathol.-anatom. Diagn.: Zellarmes, sklerotisches, hyalinisiertes Bindegewebe (HENSCHEN).

Fall 5. Frits Axel G., geb. 6. VIII. 1889, Bahnhofsvorarbeiter, aufgenommen in das Serafimer Krankenhaus am 11. X., entlassen 20. XII. 1940, gestorben.

Operation am 20. XI. (SÖDERLUND): *Partielle Pericardectomie.* Das Herz wurde auf die gewohnte Weise durch einen Lappenschnitt mit der Basis medial freigelegt; nach und nach wurden der 3., 4., 5. und 6. Rippenknorpel entfernt. Die Pleura war schleierdünn, konnte beiseitegeschoben werden ohne dass sie geöffnet wurde. Das Perikard war nicht an der Brustwand festgewachsen. Bei der Palpation des Herzens konnten keine Pulsationen sondern nur schwache Vibrationen gefühlt werden. Das Pericard wurde inzidiert. Hierbei gelangte man in ein Spatium zwischen dem Perikard und dem Herzen, das ungefähr 200 ccm klare gelbliche Flüssigkeit enthielt. Das Perikard war schwielig verdickt, ungefähr 3 mm dick. Das Herz selbst wurde von einem weissen, höckerigen Granulationsgewebe bedeckt, das am meisten organisiertem Fibrin glich. Es lag unmittelbar auf der Herzmuskulatur und schnürte das Herz nicht ein, das kräftig pulsierte, nachdem die Flüssigkeit entleert war. Das schwielige Perikard wurde in gut Handtellergrösse entfernt, vor allem über der linken Kammer. So weit man fühlen konnte, umfasste das flüssigkeitsgefüllte Spatium von dem eigentlichen Perikard das Gebiet um die beiden Kammern und ein Stück nach oben gegen die Vorhöfe. Einlage eines Rohres, Naht.

Am Nachmittag des Operationstages ging es Pat. relativ gut, er hatte nach der Narkose etwas erbrochen. Wurde durch Schleim im Hals beschwert, den er nur schwer auf Grund der Schmerzen in der Operationswunde aufhusten kann. Puls 80, gut gefüllt.

24. XI.: Zustand gut. Leber palpatorisch oder perkutorisch nicht vergrössert. Höchste Temp. nach der Operation 38.8°, die höchste Puls-

frequenz ebenfalls am Tage nach der Operation 92. Morgentemperatur heute 37.2° und Puls 80. Über der linken Lungenspitze in Scl. I: I und I: II werden reichlich mittelgrosse, harte Rasselgeräusche sowie Rhonchi gehört.

27. XI.: Temp. des Pat. steigt in den letzten Tagen. Heute 38.6° am Morgen, 39° am Abend, Puls 108. Röntgenologisch wurde ein pleuropneumonischer Prozess auf der linken Seite festgestellt.

16. XII.: Der Zustand des Pat. hat sich während der beiden letzten Wochen immer mehr verschlechtert und der Husten zugenommen. Temperatur zwischen 38 und 39°, Puls bis zu 120. Heute starke Dyspnoe und Zyanose. Während der letzten Tage wurde auch das Operationsgebiet immer mehr infiziert und gerötet. Die Wunde, die das Drainrohr hinterlassen hat, öffnete sich immer mehr, so dass schliesslich eine 10 cm lange Spalte offen stand, und klaffte, aus der zwei Rippenstümpfe hervorschauten. Reichlicher Eiterfluss, besonders die letzten 24 Stunden, mit starker Blutbeimischung.

20. XII. Exitus.

Pathol.-anatom. Diagn.: Das Präparat weist ein fibröses, tuberkulöses Granulationsgewebe auf, das in käsige Massen übergeht (HENSCHEN).

Obduktion.

Äussere Besichtigung: Mann mittlerer Grösse, etwas spärliches Fettpolster, normale Muskulatur. Hautfarbe blass. Keine deutlichen peripheren Ödeme. Angedeutete Uhrglasnägel. Auf der Vorderseite des Brustkorbes nach links von der Mittellinie und neben der Mamilla ist eine bogenförmige Operationswunde vorhanden, deren unterstes und oberstes Ende offene Wundhöhlen bilden. Nach unten ist die Öffnung doppelt 5-Öregross, nach oben 25-Öregross. Auf dem Grunde der unteren Wunde, die in das Perikard führt, erscheint das Herz. Alle freiliegenden Wundflächen sind schmierig belegt mit einer graubraunen, ziemlich übel riechenden Masse.

Innere Besichtigung: Bauchhöhle ohne freien Inhalt. Peritoneum glatt und glänzend. Nach Abtragung des Sternums findet man eine doppelt 5-Öre-grosse Öffnung im unteren linken Teil des vorderen Perikardblattes. Oberhalb derselben ist die Aussenseite des vorderen Blattes in einem ungefähr handtellergrossen Gebiet vom Brustbein abgetrennt und auf dieselbe Weise, wie oben erwähnt, belegt. Die obere Hautwunde mündet in dieses Gebiet. Auf der linken Seite ist der 3.—6. Rippenknorpel exstirpiert und auch der am meisten mediale Teil der 3. Rippe. — Keine der Pleurahöhlen ist offen im Operationsgebiet. Nachdem die Pleurahöhlen eröffnet wurden, zogen sich beide Lungen ganz unbedeutend zusammen. Beide Lungenspitzen sind schwielig adhärent und die beiden Pleuren weisen zahlreiche, strangförmige, fibröse Adhärenzen, ausgestreut über alle Lungenflächen auf. Diese können sehr leicht gelöst werden und zwischen diesen sind die Pleurablätter glatt und glänzend. Keine freie Flüssigkeit in den Pleurahöhlen und keine Zeichen für eine frische tuberkulöse Pleuritis. Das Perikard zeigt keine allgemeine Synechie, doch dürfte die Perikardhöhle etwas verkleinert sein, obwohl die Umschlagsfalte etwas nach unten verschoben erscheint. In der Perikardhöhle ist eine gut esslöffelgrosse Menge einer ziemlich

dickflüssigen, grau-braunen, trüben und schlecht riechenden Flüssigkeit vorhanden. Sowohl das periphere als auch das viszerale Perikardblatt ist diffus verdickt — im Durchschnitt meistens 1 mm dick. Die Oberfläche ist überall höckerig, matt schmutziggrau, aber ohne hervortretende Aufgerauhtheit und ohne sichtbare Knoten. Das Herz wiegt 375 g, ist grösser als die Faust der Leiche und hat eine abgerundete Form. Die rechte Herzkammer und der Vorhof sind dilatiert und enthalten reichlich Cruorkoagulum. Die linke Kammer ist dilatiert und enthält eine geringe Menge Koagel. Die Wand der rechten Kammer, gemessen von der Oberfläche des Perikards bis einschliesslich der etwas abgeplatteten Trabekel, misst im allgemeinen 1 cm. Es zeigt sich aber, dass das subperikardiale Fett mehr als die Hälfte dieses Masses in Anspruch nimmt. So gut wie überall strahlen sehr reichliche Fettstränge in die Muskulatur ein, die sich im Schnitt stark gelbfleckig zeigt. Die linke Kammerwand misst einschliesslich des Perikardblattes zwischen 1 und 1.5 cm. Reichlich subperikardiales Fett findet sich hier unten an der Herzspitze, wo es auch in die Muskulatur einstrahlt. Die Muskulatur der linken Kammer ist im allgemeinen ziemlich fest, dunkel rotbraun und sehr blutreich mit feuchtem Glanz auf dem Schnitt. Sie zeigt aber an vielen Stellen eine ziemlich deutliche gelbe Fleckigkeit. Keine fibrösen Herde sind nachzuweisen. Klappenapparat des Herzens überall dünn und glatt, Kranzgefässe normal weit, besitzen glatte Wände, rechte Lunge ungefähr normal schwer, fühlt sich im allgemeinen wie ein Luftkissen an. Unter den Schwielen um die Lungenspitze findet sich ein hühnereigrosses Konglomerat von haselnuss- bis walnussgrossen schmierig-käsigen Herden, umgeben von schmalen schieferfarbenen Zonen. An einigen Stellen weiter unten im Oberlappen trifft man bohnengrosse Herde desselben Typus an. Das Gewebe des Oberlappens ist im übrigen luftgefüllt und zeigt mässige zylindrische Bronchiektasien, gefüllt mit trübem Schleim. Um die Bronschiektasien herum ist das Lungengewebe an vielen Stellen in kleineren Gebieten schieferfarben und induriert. Zwischen- und Unterlappen weisen ebenfalls zylindrische Bronchiektasien mit ziemlich reichlichem mukopurulentem Sekret und kleineren peribronchialen Indurationen auf. Im allgemeinen gibt das Parenchym klaren luftschäumenden Saft ab, Zeichen für Atelektase, Bronchopneumonie oder frische tuberkulöse Streuung fehlen. — Die Spitze der linken Lunge zeigt einen walnussgrossen Herd ebenso wie die rechte. In den übrigen Teilen der Lunge dasselbe Bild wie in den unteren Teilen der rechten Lunge. Auf dieser Seite ist aber im oberen Teil des Unterlappens ein Gebiet mit zahlreichen verstreuten, stecknadelkopfgrossen, schieferfarbenen Knoten vorhanden. Zeichen für eine frische tuberkulöse Aussaat fehlen. Die Hilusdrüsen sind beiderseits anthrakotisch und weich. Kalkherde konnten nicht nachgewiesen werden. Trachea und die grossen Bronchien weisen eine lebhaft gerötete Schleimhaut mit reichlichem Belag eines mukopurulenten Sekrets auf. Keine makroskopische Tuberkulose, auch nicht im Larynx. *Leber:* normal gross, fester als normal mit abgerundetem Rand. Oberfläche höckerig. Das Parenchym zeigt ein mässig ausgesprochenes Bild einer Zirrhose, hier und da sind aber Ge-

biete mit zurückgebliebener muskatnussähnlicher Zeichnung vorhanden. *Gallenwege, Pankreas, Magen* und *Duodenum* o. B. *Milz:* mässig vergrössert, etwas fester als gewöhnlich. Pulpa dunkel graurot, mässig schmierig. *Nieren:* normale Grösse, etwas fest, glatte Oberfläche. Das Parenchym blutreich, gewöhnliche Zeichnung. *Urinwege* o. B. Im unteren Ileum wurden einige erbsengrosse Geschwüre mit schieferfarbenen Kanten und glattem Grund angetroffen. Im Coecum fand sich ein 2-Öre-grosses derartiges Geschwür. Keine frischen grauweissen Knötchen im Geschwür sichtbar. Darmschleimhaut sonst o. B. Intima der *Aorta* glatt. *Perikard:* chronische Perikarditis mit einer Tendenz zu einer käsigen Nekrose des Bindegewebes. Keine deutlichen Tuberkel, keine Langhans'schen Riesenzellen. Doch sicher Tuberkulose. *Myokard:* Ausser einer gewissen Fettgewebsinfiltration in der rechten Kammer keine deutlichen Veränderungen im Muskelgewebe. Die feinsten Arterien weisen eine gewisse Wandsklerose und Proliferation der Intimazellen auf. *Lunge:* alte, käsig-fibröse Tuberkulose sowie hie und da eine etwas jüngere Aussaat, doch nirgends völlig frisch. Kleine, frische, eitrige Bronchopneumonien.

Zusammenfassung.

Verf. teilt 5 Fälle von Concretio pericardii mit, an denen partielle Perikardektomie vorgenommen wurde, wobei man hauptsächlich darauf anlegte, erstens die Perikardschwarten an der Vorderseite der Kammern abzutragen, und zweitens die Kammern von den Perikardschwarten an der Rückseite zu lösen.

Von diesen Kranken starb eine — ein 17-jähriges Mädchen — am Tage nach der Operation, einer — ein 51-jähriger Mann — 2 Monate nach dem Eingriff. Von den übrigen drei, die also geheilt aus der chirurgischen Abteilung entlassen wurden, starben 2 (ein 47-jähriger und ein 36-jähriger Mann) einige Monate nach der Entlassung. Der dritte, ein 25-jähriger Mann, ist noch jetzt, $3^1/_2$ Jahre nach der Operation, am Leben und ist als von dem die Operation veranlassenden Herzleiden völlig geheilt anzusehen.

Im übrigen wird auf die Wiedergabe des Nachverlaufs der Fälle in der Arbeit von Dr. NYLIN verwiesen.

Summary.

A record of 5 cases of concretio pericardii in which partial pericardectomy was carried out, chief stress being laid in the first place on the removal of sclerotic pericardial accumulations from the anterior aspects of the ventricles and secondly also on freeing the ventricles from similar formations behind.

One of these patients, a girl aged 17, died the day after the operation and a man, aged 51, 2 months after the operation. As to the remaining three cases who had thus been discharged in a healed condition from the surgical department 2 died a few months after their discharge, both of them males, aged 47 and 36 years. The third case, a male aged 25, is still living $3^1/_2$ years after the operation and is to be considered quite cured from the cardiac disease he was operated for.

For further particulars regarding their convalescence the reader is referred to Dr. NYLIN's article on these cases.

Résumé.

L'auteur communique 5 cas de symphyse du péricarde qui furent soumis à la péricardectomie partielle; en opérant on s'attacha surtout à remplir deux conditions, à savoir d'extirper les couennes péricardiques de la surface antérieure des ventricules, et de libérer également leur surface postérieure desdites couennes.

L'un de ces sujets, une jeune fille de 17 ans, mourut le lendemain de l'opération, un autre, un homme de 51 ans, décéda deux mois après l'intervention. Sur les trois qui quittèrent guéris la clinique chirurgicale, deux hommes de 41 et de 36 ans moururent quelques mois après l'exeat. Le dernier, un homme de 25 ans, vit toujours, $3^1/_2$ ans après l'opération, et peut être considéré comme complètement guéri de la maladie cardiaque pour laquelle on recourut à l'intervention.

Par ailleurs l'auteur renvoie à l'article du Dr. NYLIN pour tous les détails sur l'évolution postopératoire de ces cas.

From The University Clinic of Oslo, Surgical Department A.
(Chief: Professor JOHAN HOLST, M. D.)

Thirteen Cases of Pulmonary Lesions Treated with Pneumonectomy.

By

JOHN RÖ.

Since we published, in 1938, our first three cases of pneumonectomy at the University Clinic of Oslo, Surgical Department A., we have carried out a further ten pneumonectomies, the operation in all cases being performed by professor HOLST.

Our thirteen interventions have been performed on indications which will appear from the following table.

Table 1.

Pneumonectomies carried out at the Surgical Department A.

	Case	Sex	Age	Date of operation
A. Cases of cancer	1. G. B.	Female	51 years	February 22. 1936
	2. P. S.	»	55 »	November 1. 1939
	3. A. B.	Male	55 »	April 11. 1940
	4. K. E.	»	47 »	» 16. 1941
B. Other tumours of the lung	5. H. U	Male	21 years	September 2. 1938
	6. M. F.	Female	59 »	November 25. 1940
C. Cases of bronchical stenosis	7. G. M.	Female	24 years	April 24. 1937
	8. E. B.	Male	31 »	May 23. 1939
D. Cases of bronchiectasis	9. H. O.	Female	38 years	April 27. 1938
	10. I. P.	»	11 »	September 26. 1938
	11. J. R.	Male	47 »	October 18. 1940
	12. L. E.	Female	24 »	July 14. 1941
	13. L. S.	Male	44 »	July 17. 1941

Case Histories.

A. Cases of Bronchial Cancer.

Case 1, G. B., female, age 51. Cancer of the right lung.

Previously the patient had been perfectly healthy, and the disease made its début with a mild hemoptysis two months prior to the admission into hospital.

X-ray examination revealed massive infiltration with a comparatively peripheral localization and indistinct outline, and increasing markedly in size. (Fig. 1).

Bronchography demonstrated a displacement of the bronchi corresponding to the infiltration. *Bronchoscopy* was not carried out.

No definite diagnosis could be made on the basis of the X-ray findings. As the patient was subfebrile all the time with increased number of white blood corpuscles (18,200) and inflammatory infiltration could not be excluded. One succeeded in aspirating, however, by pleural puncture a scrap of tissue, histologic examination of which revealed *carcinoma.*

On February 22nd 1936, therefore, *right-sided thoracotomy and pneumonectomy* were performed. Incision corresponding to the third intercostal space. A cancer was revealed infiltrating the posterior thoracic wall. The lung was removed after application of tourniquet with subsequent ligature en masse and suturing of the stump. The pleural cavity was exsufflated to — 6 — 12, suction drainage being instituted The patient, who reacted to the intervention with symptoms of shock and increased temperature, made a transitional recovery after blood transfusion. She died, however, on the fourth day under the picture of increasing cardiac insufficiency.

Pathologic anatomic examination of the right lung:

The posterior part of the upper, middle and lower lobe is occupied by a hard tumour infiltration, ten centimetres long and seven centimetres wide, reaching practically speaking to the hilum. The lung was covered by white, lardy, thickened pleura. The tumour, which was relatively well defined, demonstrated a white cut surface which had an appearance resembling Roquefort cheese, due to old hemorrhages and pigmentations. No nodules are felt in the lung outside the tumour. Microscopically were observed large accumulations of epithelial cells with rather large, light nuclei of atypical appearance, scattered over compressed, fibrously reformed, edematous pulmonary tissue, infiltrated in spots by round cells. In single heaps containing epithelial cells with large, dark, oval nuclei the atypical appearance was particularly pronounced.

Very fine pulls of connective tissue stroma were seen between the epithelial masses. The layer of epithelium facing the connective tissue stroma had distinctly cylindric cells arranged in palisades. Diagnosis: *Carcinoma pulmonis.*

Case 2, P. S., female, age 55. Cancer of the right lung.

The patient had previously been healthy, and the disease in this case also made its début with a hemoptysis. *X-ray examination* demonstrated a limited infiltration of irregular saturation (fig. 2 a). Due to the fact that the von Pirquet test was negative, this was regarded as being caused by a new growth. This assumption was confirmed by the bronchography demonstrating deficient filling of the corresponding bronchi, some of which were cut short and pointed. (Fig. 2 b). The sedimentation rate was 38 millimetres. On November 1st 1939 *right-sided pneumonectomy* was performed. A peripheral pulmonary cancer was revealed with infiltration of the *thoracic wall*, which was resected corresponding to this. The removal of the lung was effected thereby that the hilar structures were ligated separately extrapleuralized and covered with parietal pleura and endothoracic fascia. The patient reacted only slightly to the intervention. The pleural cavity was exsufflated several times, but not drained. Ample pleural exudate developed which, however, remained sterile and was evacuated by repeated punctures, when the pleural cavity contracted adequately. In the period immediately subsequent to the operation the patient was feeling fairly well. Gradually, however, she developed symptoms of increasing cachexia, and three months after the operation she died from metastases to the column, among others.

Case 3, A. B., male, age 55. Cancer of the left lung.

The patient who had previously had pleuritis and had been troubled by chronic bronchitis, during the last half year had suffered from increasing dry cough and had felt weak. *The von Pirquet test was positive, and the sedimentation rate was 24 millimetres.*

X-ray examination demonstrated an indistinctly defined, irregularly saturated shadow in the upper lobe of the left lung (figs. 3 a and 3 b). On October 11th 1940 *left-sided pneumonectomy* was performed. A central tumour was found adhering to the mediastinum, where enlarged lymph nodules were palpated. Simultaneously with the pneumonectomy glandular toilette was carried out with extirpation of accessible lymph nodules in the mediastinum, which was opened broadly. Closure without drainage. The postoperative reaction was noticeably slight with an increase in temperature to maximum 38.9° C. The thoracic cavity contracted well. In this case also an exudate was quickly reproduced. This was sterile the first month, but was subsequently infected by green streptococci. Subsequent to pleural drainage the patient became afebrile, and was discharged feeling relatively well.

The patient died five months later from metastases. Postmortem examination disclosed development of a tumour corresponding to the bronchial stump, which was brittel and ulcerating.

Case 4, K. E., male, age 47. Bronchial carcinoma.

The patient had been largely healthy previously up to half a year prior to admission into hospital, when he became ailing with dry

cough, dyspnoea with increasing quantities of foul and partly hemorrhagic expectorate. As the patient was febrile, the lesion was considered at first to be a pulmonary abscess. On admission the patient was considerably exhausted and confined to bed. The sputum contained white and yellow staphylococci, but no tubercle bacilli. The sedimentation rate was 96 millimetres, white blood corpuscles 5,800. *X-ray examination* demonstrated in the hilum a slowly increasing density, which was continuous with a triangular, irregularly saturated shadow downwards laterally. No degeneration was present, but rarefactions, however, which were regarded as due to bronchiectasis.

Bronchography demonstrated deficient filling of the bronchi to the lower lobe of the right lung, and the shadow was broken sharply by a somewhat corrugated, upwards convex contour. The middle lobe bronchus was the seat of a partial constriction (figs. 4 a and b). *Bronchoscopy* demonstrated a red, glistening tumour which almost obstructed the right main bronchus.

After M & B medication the temperature and sedimentation rate decreased, and on April 16th 1941 *right-sided pneumonectomy* was performed. Incision corresponding to the sixth rib. The lung was fixed to the diaphragm by broad adhesions, and during the separation of these a rupture occurred of a cavity filled with viscid mucopus. The lung was removed with isolated ligature of the hilar structures, which was extrapleuralized. The thorax was closed without drainage and exsufflated.

Pathologic anatomic examination of the lung:

In the main bronchus was found a tumour, resembling a cauliflower, of the size of a nut, with partial obstruction and formation of peripheral bronchiectasis (Fig. 4 e).

The histologic examination disclosed a considerably atypical carcinoma. The patient reacted only slightly to the intervention. By thoracocentesis three weeks after the operation was evacuated 850 grams of sterile, serosanguinolent fluid. Subsequent control examinations demonstrated a distinct elevation of the diaphragm and displacement of the mediastinum towards the operated side (fig. 4 c and d).

The patient was up and about, feeling well, on discharge three months after the operation. On control examination five months postoperatively the condition of the patient was very favourable. No signs of recurrence, and the thoracic cavity had contracted very well (fig. 4 d).

A Brief Survey of Cases 1—4.

In the above have been referred four cases of bronchial cancer, all of which had an insidious onset, and which commenced in the case of two patients with hemoptysis. In one patient the lesion had a course which at first might resemble the picture of a pulmonary abscess. In three patients advanced cases were demonstrated with infiltration of the thoracic wall or the me-

diastinum. In a fourth patient a well defined, protruding, polyp-like tumour was present which obstructed the bronchial lumen, causing secondary bronchiectasis. The one patient died on the fourth day from cardiac insufficiency and mediastinal flutter, two patients, both with advanced development of the tumour, died from metastases three to five months subsequently. In the last case, in which the diagnosis was established at an early stage, the patient is still alive and thriving well five months after the operation.

B. Cases of Other Tumours of the Lung.

Case 5, H. U., male, age 21. Fibrosarcoma of the right lung.

Previously the patient had felt perfectly well, and the lesion was discovered accidentally by an X-ray examination. On admission the patient was afebrile and in very good general condition.

X-ray examination of the left lung demonstrated a well defined, homogeneous shadow upwards, which was regarded according to its appearance as due to a dermoid tumour, judging from the localization possibly originating in the mediastinum (figs. 5 a and b). *Bronchoscopy* yielded no further information for verification of the diagnosis.

On September 2nd 1937 *right-sided pneumonectomy* was performed. The lung was removed after application of a tourniquet with ligature en masse of the stump. The upper pulmonary lobe was found to be the seat of a well defined tumour, surrounded by a capsule, and histologic examination demonstrated a fibroma or fibrosarcoma, rich in cells. The postoperative reaction was moderate. The thoracic cavity contracted well. In this case also considerable exudate developed, which was removed by puncture, and which remained sterile for two weeks. Six weeks subsequent to the operation the patient suddenly developed alarming symptoms of aspiration to the other lung. As it was assumed that a bronchial fistula was present, a drainage operation was performed immediately with instantaneous improvement. The subsequent course was uneventful, and the patient was discharged feeling well. On enquiry three years later the patient was in good health without notable dyspnoea on walking, or discomfort of other kind.

Case 6, M. F., female, age 59. Dermoid tumour of the right lung.

Beforehand the patient had been troubled by an irritating dry cough and slight dyspnoea, but had otherwise felt well. *X-ray examination* in this case disclosed *a round, sharply defined density of the parenchyma, localized downwards in the right lung* (fig. 6 a).

On November 25th 1940 *right-sided pneumonectomy* was performed. The lung was extirpated after separate ligature of vessels and bronchi,

the stump then being disposed of and extrapleuralized. The lung was found to be the seat of a tumour, distinctly limited, with a surrounding capsule. This was fixed to the lung, however, by many and firm adhesions, making enuchleation technically impossible (fig. 6 b). The thoracic cavity was firmly closed and exsufflated. The exudate removed by repeated punctures, remained sterile all the time. Histologic examination gave the typical picture of a dermoid tumour (fig. 6 c).

The patient had considerable dyspnoea the first days subsequent to the operation and was given oxygen. The postoperative reaction in temperature was inconsiderable (fig. 6 d).

Death supervened six weeks after the operation under the picture of acute cardiac insufficiency. Fig. 6 e and f shows the autopsy specimen of the trachea with the place of closure of the bronchus, which we will notice is quite tight. We observe a ligature corresponding to the place of suture. "Art.", "v" and "b" represent the place of closure of the pulmonary artery, the pulmonary vein and the bronchus respectively. The first of these is covered by a fixed thrombus. "Pl" = pleura mediastinalis.

Brief Survey.

Two cases have been reported of well defined, solid tumours of one lung. Operation revealed a fibroma or fibrosarcoma, rich in cells, and a dermoid tumour respectively. In the one case in which the bronchial stump had been treated according to the tourniquet method, a bronchial fistula occurred with alarming symptoms of aspiration to the other lung. The subsequent course, however, was uneventful, and later the patient has been fit for work. In the second case, in which the hilar structures were ligated separately and the stump extrapleuralized, one was successful in keeping the exudate sterile for six weeks, when the patient died from an intercurrent disease.

C. Cases of Bronchial Stenosis.

Case 7, G. M., female, age 24. Chronic pneumonitis with formation of abscesses, stenosis of the right middle lobe bronchus.

In the course of the last year the patient had felt weak and had symptoms of pulmonary lesion with cough, greenish expectorate, and a few hemoptyses. She had had intermittent febrile periods with some climaxes to 39° C. The von Pirquet test was negative *X-ray examination* demonstrated stenosis of the *middle lobe* bronchus and corresponding atelectasis. *Bronchoscopy* disclosed hyperemia of the mucous membrane and slight secretion.

On April 24th 1937 *right-sided pneumonectomy* was performed. It was not possible during the operation to definitely exclude a malignant tumour, and the lung, therefore, was extirpated in its entirety, and removed with massive ligature of the structures in the hilum subsequent to application of a tourniquet. The separation was very arduous due to pleural adhesions. A stenosis of the right middle lobe bronchus was found, which was caused by a chronic inflammation with abscess and scarring.

The patient reacted with considerable increase in temperature, and an exudate subsequently developed, which was removed by repeated punctures. After eight weeks the exudate was distinctly infected, and symptoms of bronchial fistula with pressure pneumothorax developed. Subsequent to drainage the temperature fell rapidly, and the thoracic cavity was later brought to collapse with the aid of a plastic operation (figs. 7 a & b).

On enquiry three years later the patient feels well and is able to carry out easy work without notable dyspnoea. The expectorate amounts to approximately 100 grams. Control examination with bronchography demonstrated the presence of a very long bronchial stump on the operated side with bronchial fistula communicating with a small residual pleural cavity (fig. 7 c). The persistent expectoration must be assumed to be the cause of this condition.

Case 8, E. B., male, age 31. Bronchial stenosis to the lower right pulmonary lobe.

Apart from pneumonia in childhood the patient had been healthy on the whole. Subsequent to a cold with *hemoptysis* the last year before admission, *X-ray examination* revealed a constantly increasing, diffuse infiltration in the lower lobe of the right lung. *Bronchography* showed absence of filling of the corresponding bronchus with secondary atelectasis (figs. 8 a & b). *Bronchoscopy* demonstrated a swollen bronchial mucous membrane and foul, purulent secretion. No tubercle bacilli or tumour cells were found in the sputum. *The von Pirquet test was positive.* On May 23rd 1939 *right-sided pneumonectomy* was performed, It was not possible during the operation to definitely exclude a malignant neoplasm, and the process involved so greatly all lobes, that it was found necessary to remove not one lobe only, but the entire lung as well. The operation was made considerably complicated by adhesions. The lung was removed after application of a tourniquet, the bronchial stump being covered by a wreath of pulmonary tissue, which was sewn over.

Pathologic anatomic examination disclosed an inflammatory constriction of the bronchus to the lower right pulmonary lobe with atelectasis, though no definite neoplasm.

The patient reacted with considerable rise in temperature and dyspnoea. *Suction drainage* was instituted already on the fourth day, and at first up to 400 grams of foul fluid was evacuated. The secretion gradually decreased at the same time as the temperature showed a regular fall. Eight weeks after the operation the patient had symp-

toms of aspiration to the contralateral lung due to retention. The symptoms, however, were rapidly relieved by improved drainage, and by M & B medication, and the whole passed without further consequences. On discharge five months after the operation the thoracic cavity had collapsed well.

Follow-up examination fifteen months later proved the condition of the patient to be excellent. His only complaint was neuralgic pain, the cause of which could not be further established. No notable cough and no expectorate. The contralateral lung was normal. The vital capacity was 2,000, and the patient was fit for work. The posture was straight, and the scar nicely healed.

Brief Survey.

Two cases have been referred of inflammatory bronchial stenosis, the one of which has become perfectly healed after pneumonectomy. The other feels well and is fit for work, but still has an expectorate of 100 grams.

D. Cases of Bronchiectasis.

Case 9, H. O., female, age 38. Bronchiectasis of the right lung.

The patient had had symptoms for the last three years of bronchiectasis with febrile periods and up to 1,400 cubic centimetres of foul, purulent, often intensely putrid expectorate. *X-ray examination* demonstrated bronchiectasis of the right lung corresponding to the lower and middle lobes (figs. 9 a and b). No tubercle bacilli were found. The sedimentation rate was 14.

On April 27th 1938 *right-sided pneumonectomy* was performed. A lobectomy was planned, and the two lower lobes were resected first, therefore; as the upper lobe would not expand afterwards, however, this also had to be removed. The removed lung was found to be the seat of pneumonitic changes with fibrosis and bronchiectasis.

The immediate postoperative course was relatively good. Five weeks after the operation a foul, hemorrhagic empyema developed, which was drained. The subsequent course was uneventful on the whole, and the thoracic cavity was brought to collapse by thoracoplasty. (Fig. 9 c).

On discharge the quantity of expectorate had decreased from 1,400 to 10 grams, and the vital capacity was 1,200 cubic centimetres. On subsequent inquiry the patient states that she has been perfectly well and fully fit for ordinary domestic work.

Case 10, I. P., female, age 11. Bronchiectasis of the right lung.

The patient, who had previously been quite healthy, after tonsillectomy had developed symptoms of bronchiectasis with febrile periods and troublesome cough with great quantities of foul, purulent expectorate. On admission distinct signs of intoxication with clubbed

After preparatory treatment with pneumothorax — 800 grams in all — *left-sided pneumonectomy* was performed on July 14th 1941. Incision corresponding to the sixth rib. In order to avoid as much as possible aspiration to the contralateral lung, the bronchus was first ligated, and subsequently the other structures in the hilum separately. During this procedure the pericardium was injured, and was sutured after having been drained well off beforehand with a *Nelaton catheter*. The stump was disposed of and extrapleuralized, excellent cover being supplied by the mobile pericardium. The patient, who was considerably exhausted after the operation, made a good recovery after blood transfusion and coramine injection. On the whole the further course was uneventful with primary healing of the wound. The exudate which formed in the pleural cavity, was checked by punctures, and was sterile all the time. The general condition of the patient was good, and two months after the operation the patient was up and about, and did not suffer notably from dyspnoea. A distinct distortion of the thorax has developed, however. Fig. 10 b shows the removed lung.

Case 13, L. S., male, age 44. Bronchiectasis of the right lung.

From childhood on the patient had suffered from chronic otitis, and had been troubled by constant colds, which had become worse as time progressed. He had had pneumonia and influenza, after which latter disease the expectorate had been profuse and foul. The sputum contained Gram positive streptococci, but no tubercle bacilli. The general condition was passably good, though with distinct clubbing of the fingers.

X-ray examination demonstrated cylindric bronchiectasis in all lobes of the right lung with distinct shrinking of the middle and lower lobes. *Bronchoscopy* showed hyperemia and swelling of the mucous membrane of the right main bronchus.

On July 17th 1941 *right-sided pneumonectomy* was performed. There were considerable pleural adhesions, and the lung had to be divided extrapleurally, therefore. The main bronchus was ligated first and divided, and subsequently the other hilar structures. During the separation the forceps slid on the bronchial stump, admitting slight secretion to the pleural cavity. In this patient the extrapleuralization of the stump was highly facilitated by application of the pericardium, which was rather ample. The wound cavity was washed out with rivanol, closed completely and exsufflated.

The patient, who was considerably exhausted after the intervention with fall in blood pressure to 65 millimetres, made a good recovery after a blood transfusion of 1,000 grams and saline intravenously.

On the second day after the operation the patient developed symptoms of bronchial pneumonia in the contralateral lung, possibly due to aspiration. The temperature fell, and the condition improved transiently with M & B medication. By pleural puncture on the seventh day 850 grams sterile exudate was evacuated. After rapid exacerbation death occurred on the eleventh day after the operation.



Fig. 1. Case 1. Bronchial cancer infiltrating all pulmonary lobes of the right side.



a. b.

Fig. 2. Case 2. Peripheral right-sided bronchial cancer with absence of filling of the afferent bronchus.



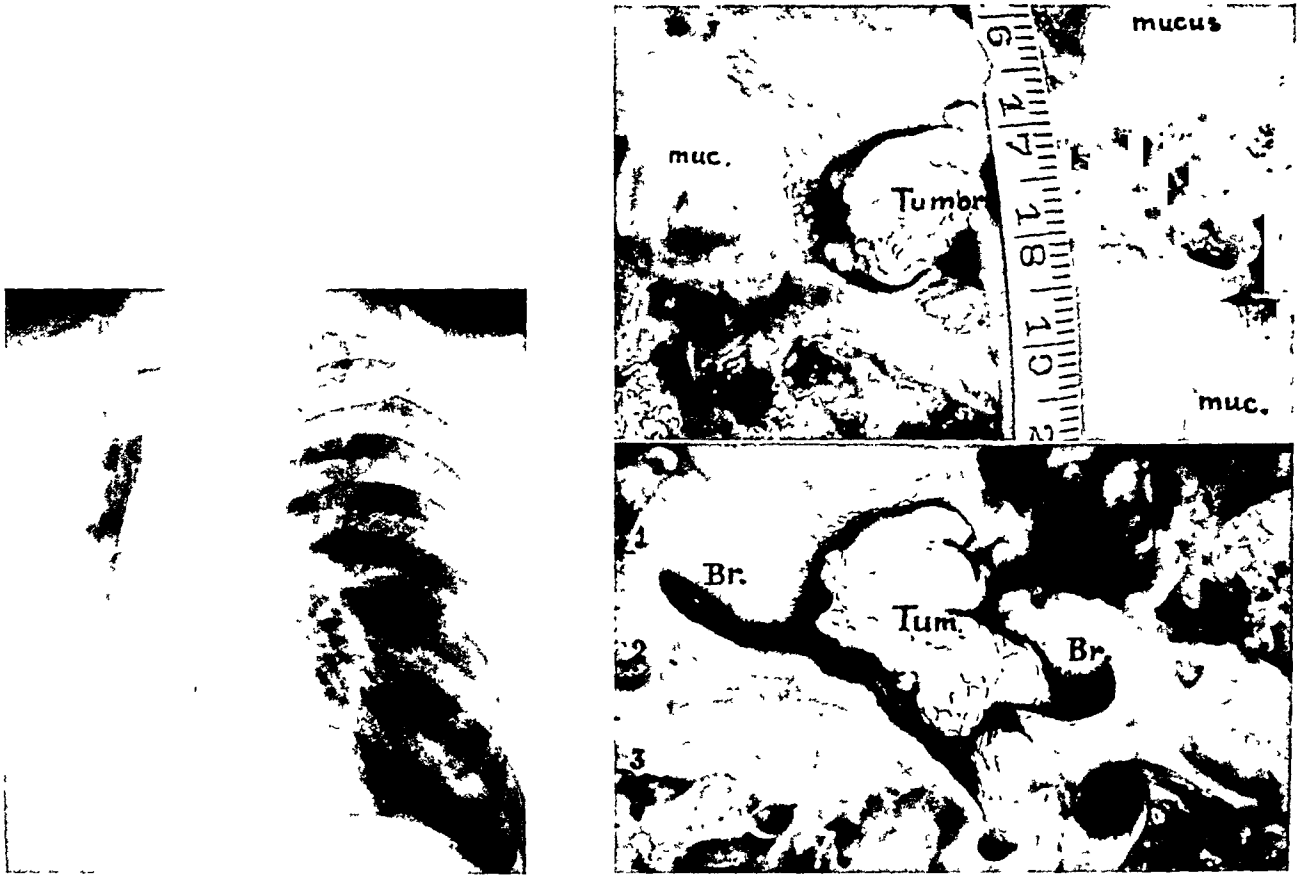
a. b.

Fig. 3. Case 3. Left-sided pulmonary cancer localized to the upper lobe with absence of filling of the corresponding bronchus.



a. b. c.

Fig. 4. Case 4. Right-sided pulmonary cancer localized to the lower lobe with corresponding bronchial density. c demonstrate displacement of the mediastinum towards the operated side, one week after the operation.



d. e.

Fig. 4. Case 4. d. Displacement of mediastinum four weeks after operation. e. The lung with tumours removed showing the dilated bronchi, with and delivered of the mucous secretion.

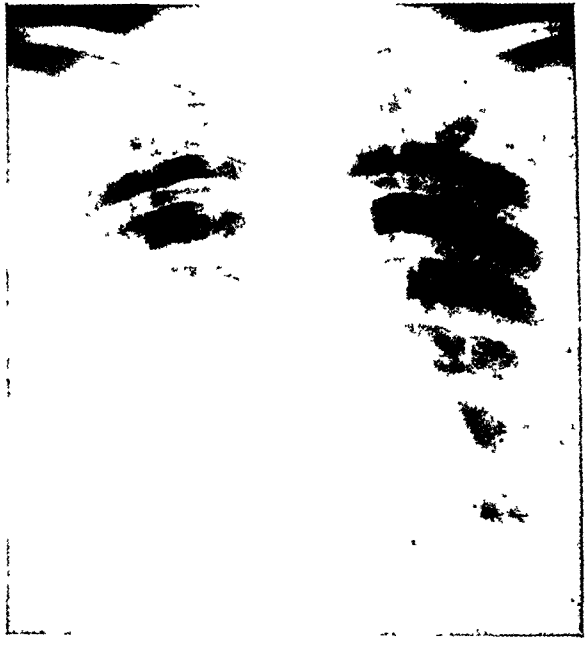


a.



b.

Fig. 5. Case 5. Fibrosarcoma in the upper lobe of the right lung. 5 b shows the postoperative *shrinking of the pleural cavity on the operated side.*



a.

Fig. 6. Case 6. Dermoid tumour of the right lung.



Fig. 6. Case 6. b. The removed lung.



Fig. 6 c. Microphotograph of the removed *tumour*.



Fig. 6. Case 6. e and f. Post-mortem specimen demonstrating the place of closure of the bronchus, artery and vein.

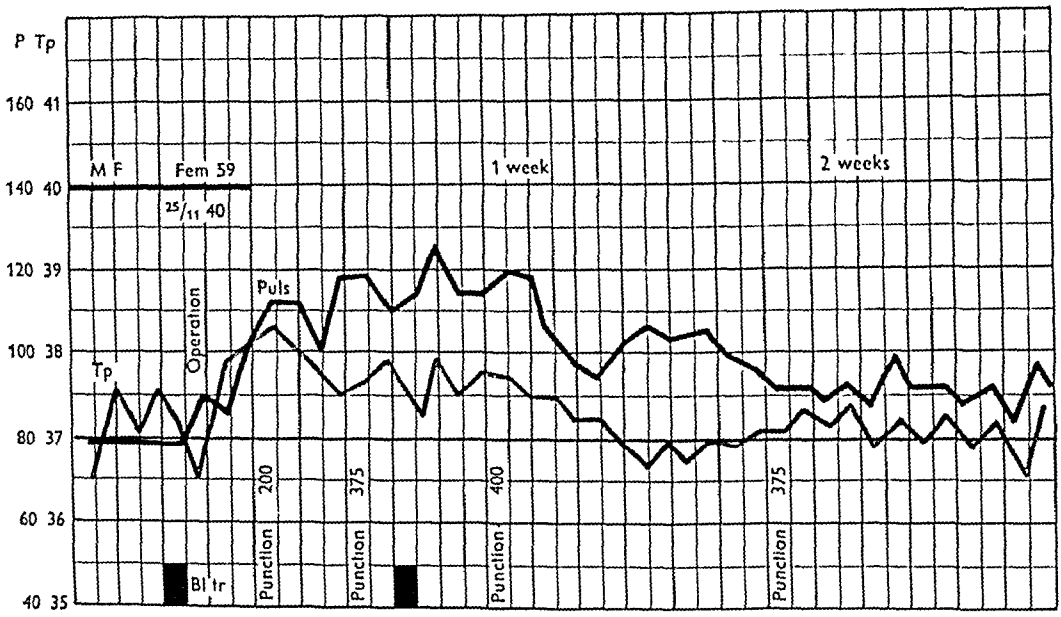
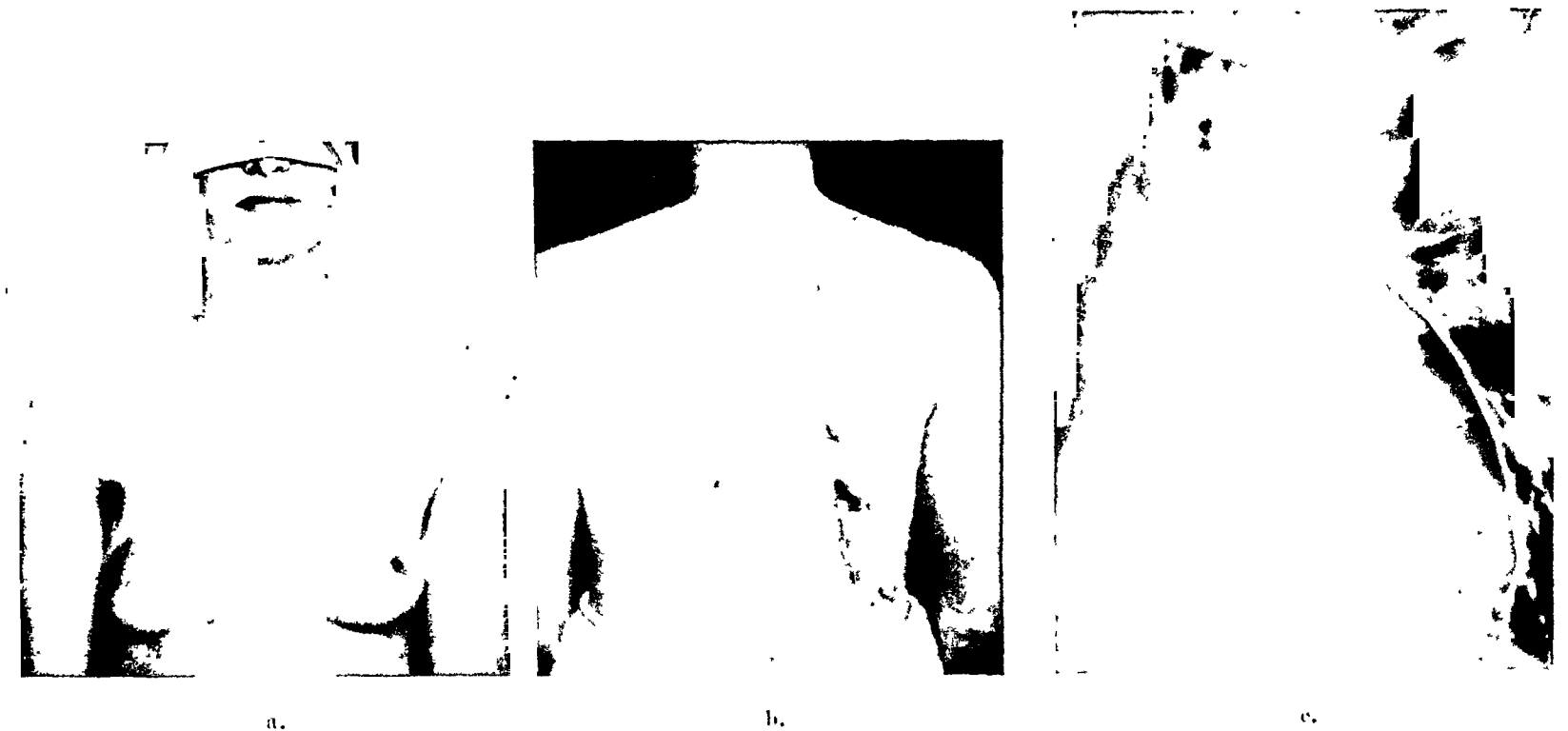


Fig. 6. Case 6. d. The postoperative reaction of pulse and temperature.



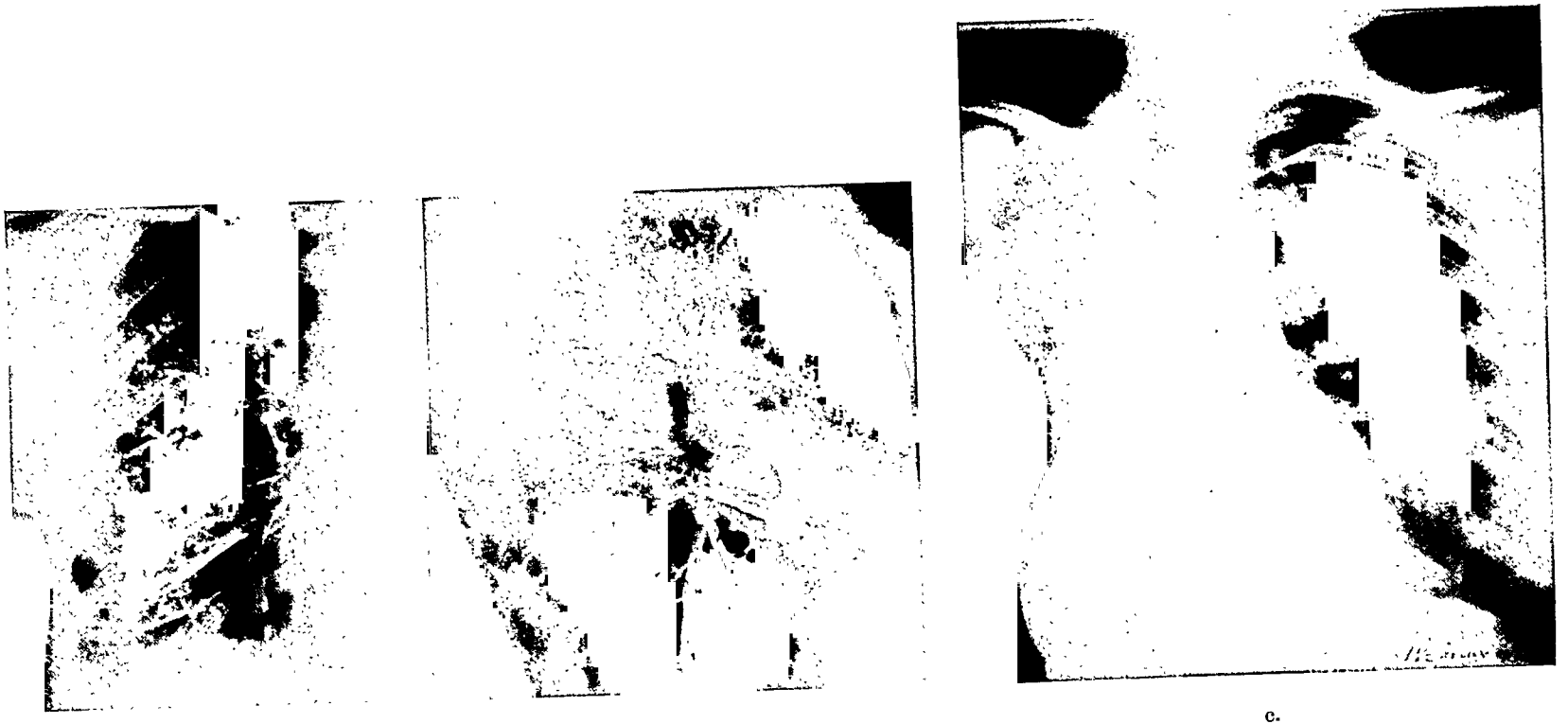
a. b. c.

Fig. 7. Case 7. a and b show the resultant retraction of the chest wall after pneumonectomy and secondary thoracoplasty. c shows a much too long bronchial stump with bronchial fistula and empyema as a result of the pneumonectomy performed with the tourniquet method.

b.

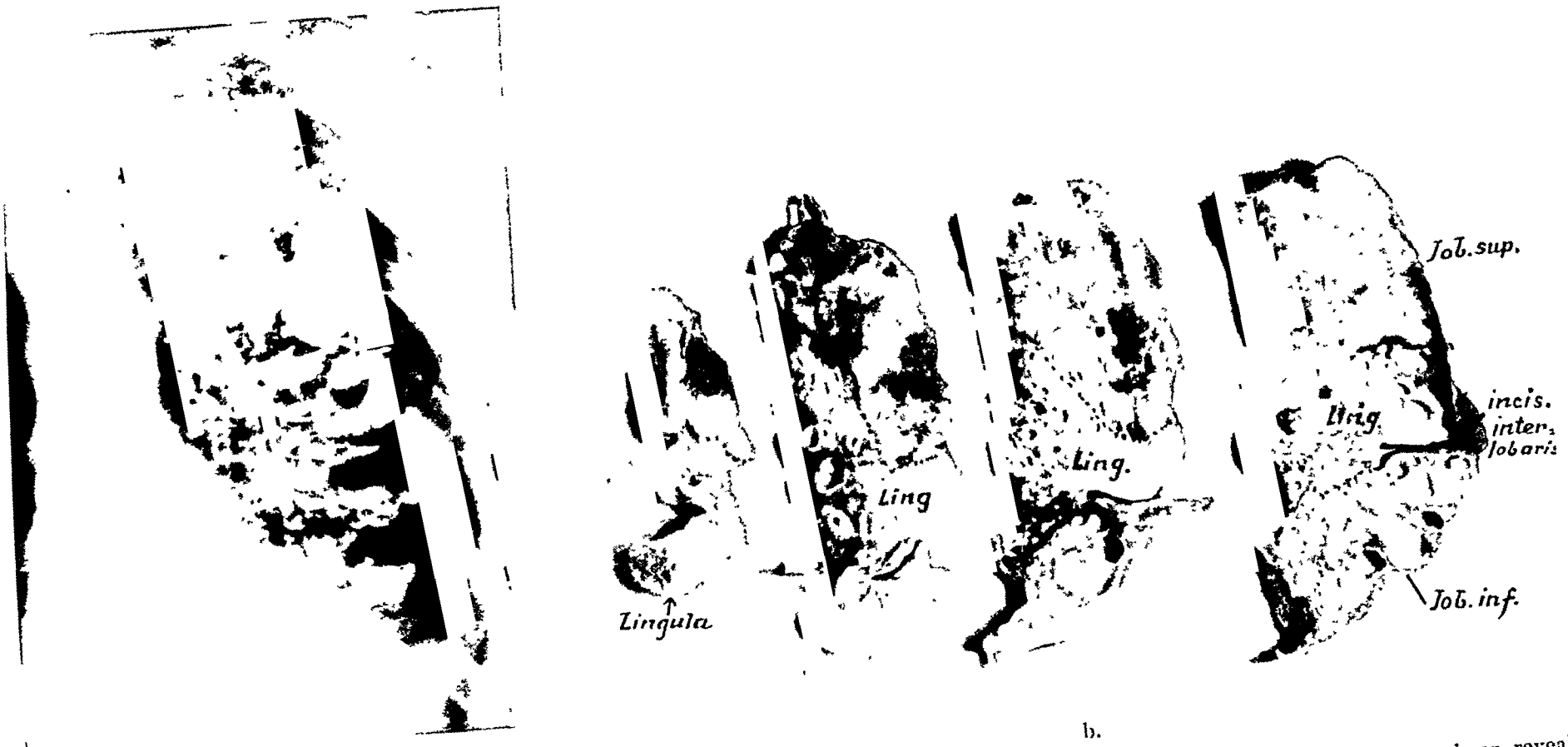
a.

Fig. 8. Case 8. Benign bronchial stenosis with triangular atelectasis.



a. b. c.

Fig. 9. Case 9. a and b. Bronchographic exposure of great bronchiectatic. Cavities in right lower and middle lobe. c demonstrates the result of the postoperative empyema after the tourniquet method: Collapse of the operated half of the lung resulting from thoracoplasty with consequently impeded possibility of expansion.



a. b.

Fig. 10. Case 12. a. Bronchographic picture showing bronchiectatic cavities in left lower lobe and lingula. b. The operative specimen reveals spread of bronchiectasis to the lower lobe and the lingula, while the upper lobe is free.

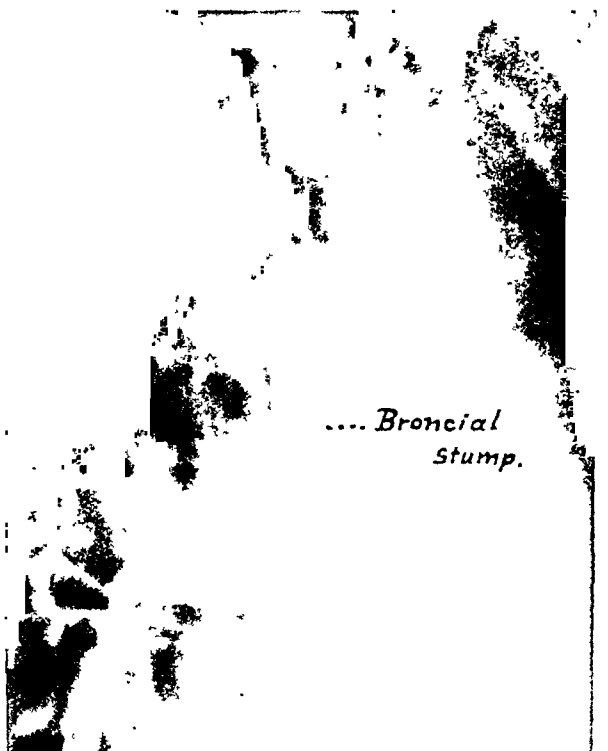


Fig. 10 c. Complete closure of the bronchial stump through individual stump treatment (refer to fig. 7 c).

Autopsy demonstrated bronchial pneumonia of the contralateral lung — and moderate degeneration of the parenchymatous organs. The heart was dilated and lax. *The place of suture was tight.* The operated side contained thin, foul, hemorrhagic fluid.

Brief Survey.

Three patients have been reported with bronchiectasis of the lower lobe of the right lung, and two patients with bronchiectasis of all lobes on one side. Pneumonectomy was performed in all cases, also in the three firstnamed, as lobectomy appeared technically impracticable. In two cases the operation was carried out with the tourniquet method, in the other cases with isolated treatment of the separate structures in the hilum.

Three patients died comparatively shortly after the intervention. Two patients have recovered and have got completely rid of a troublesome expectoration, which amounted for these patients to 1,400 and approximately 200 grams respectively.

Symptomatology.

The salient feature of the picture of disease of the bronchiectasis has been the cough and the considerable quantities of partly foul expectorate. In addition come the general symptoms caused by intoxication represented by exhausted general condition and fever. Clubbed fingers and watchglass nails have also been observed.

With regard to the malignant tumours the comparatively rapid, though insidious onset has been striking, with dry cough and slight dyspnoea. In some of the patients hemoptysis has been an initial symptom. A distinct feeling of laxity also seems to have distinguished the lesion. One of our patients has suffered from intermittent fever.

Diagnosis, Differential Diagnosis.

It is an interesting fact that due to the insidious onset, frequently with initial hemoptysis, bronchial cancer may be confused with tuberculosis. It is further of great interest that these

lesions may be taken to be a pulmonary abscess because of the accompanying secondary bronchiectasis with retention and resultant fever. This is particularly natural if the expectorate, as was the case in one of our patients, is profuse, purulent and foul.

Great differential diagnostic difficulties exist also against benign pulmonary infiltrations, and a definite decision as to this may be impossible even during the actual intervention.

Apart from the usual clinical findings the diagnosis malignant tumour is supported in the first instance by the X-ray examination, with and without bronchography. We have also received good help from the bronchoscopy. In one single case we have been able to establish the diagnosis with the aid of pulmonary puncture. Analysis of sputum, on the contrary, have procured no definite results in our material.

Technique.

The pneumonectomy has been performed under intracheal nitrous oxide anesthesia (laughing-gas). This method of anesthesia has enabled us to perform aspiration of secretion from the bronchi during the intervention.

We have used a posterior incision of the thorax with resection of approximately 20 centimetres of the sixth rib posteriorly and division of the adjacent seventh and eight ribs (fig. 11 a). This incision has proved very convenient and has supplied very good access to the hilum. Based on experience we have changed our intrathoracic technique, and have prepared our own stump technique.

In the first pneumonectomies we used the *so-called tourniquet method.* This left a wreath of pulmonary tissue which was sewn over the bronchial stump at the same time as this was ligated en masse with mattress sutures.

This method which is quick and simple, is saddled with certain drawbacks, however, amongst others the development of bronchial fistulae and the risk of infection, and it has been abandoned, therefore. In subsequent interventions we have used an individual *stump technique* with separate ligature of the various structures in the hilum. On the whole our technique is identical on both sides. The lung is divided, extrapleurally if required,

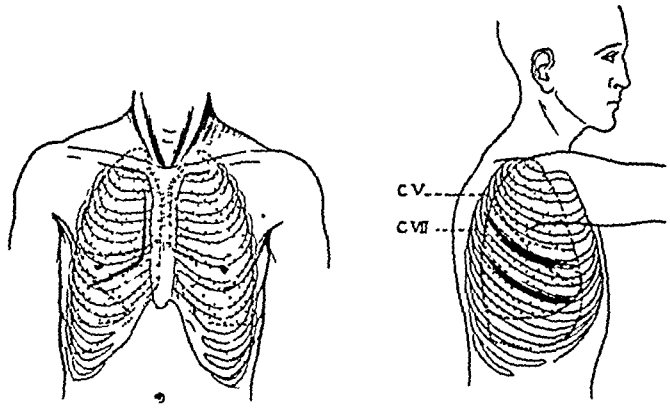


Fig. 11 a.

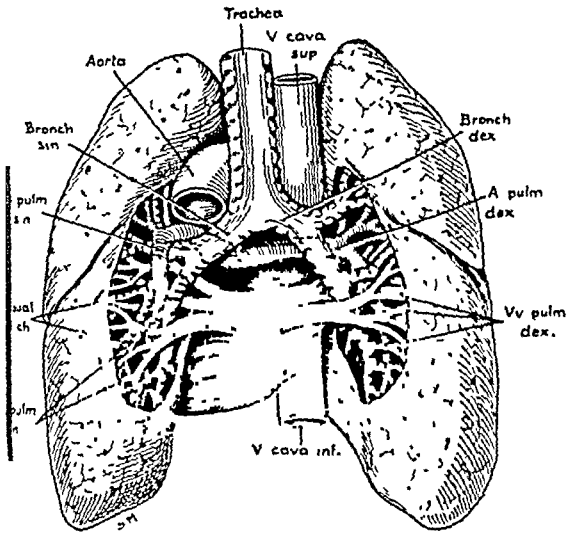


Fig. 11 b.

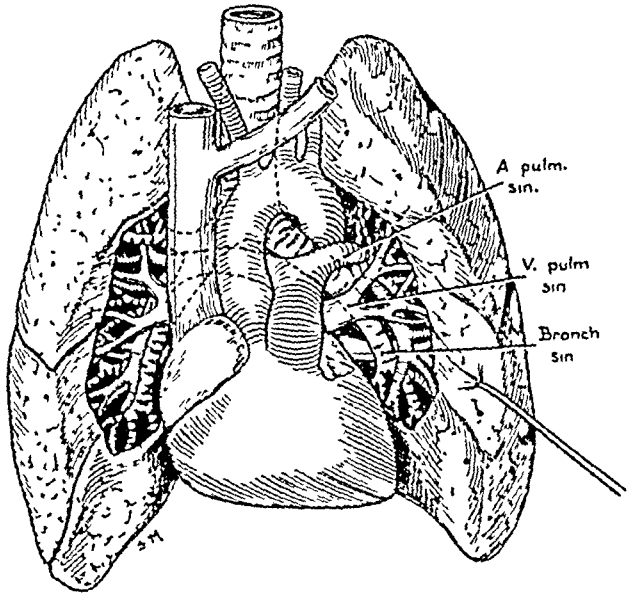


Fig. 11 c.

Fig. 11. Diagrammatic illustration of the thoracic incisions and the anatomical relations of the pulmonary hilum.

quite close to the hilum, and the mediastinum is then opened posteriorly, close to the hilar edge. On the right side vena azygos is first ligated (fig. 12 b—c), and then the main bronchus is isolated, doubly ligated and divided between two strong pinching forceps. The bronchus, which is pinched together with a pinching forceps simultaneously with the mucous membrane being destroyed with carbolic acid, is isolated and ligated quite close to the bifurcation. With the pinching forceps placed in the posterior bronchial stump, the lung may be pulled well forwards and the various structures in the hilum with arteries and veins are gradually presented, and are ligated separately (fig. 12 d).

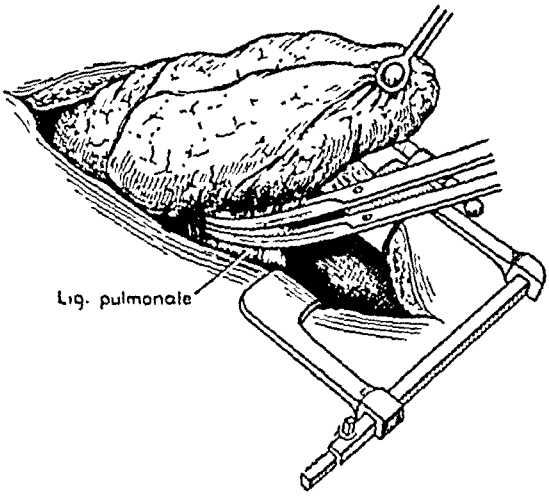


Fig. 12 a. Division of the pulmonary ligament.

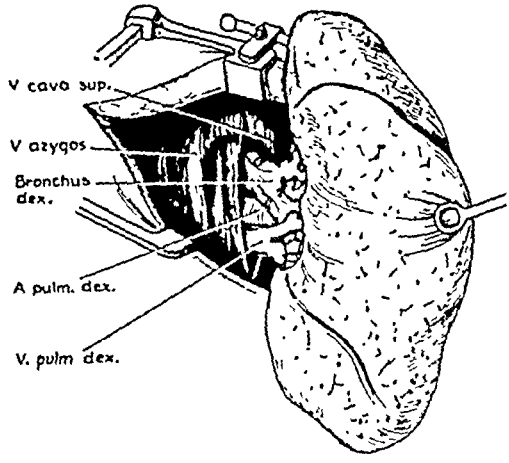


Fig. 12 b. The mediastinum is opened.

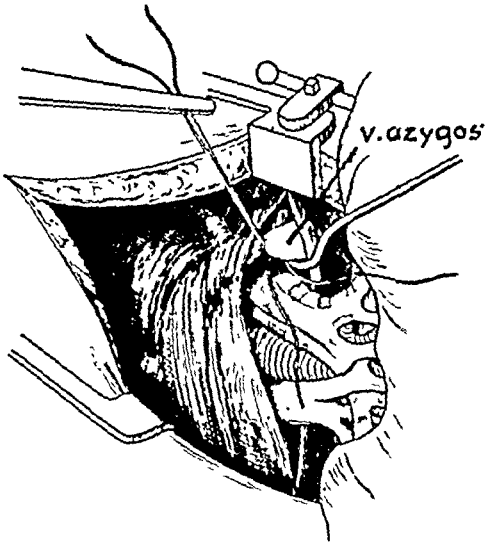


Fig. 12 c. Ligation of vena azygos.

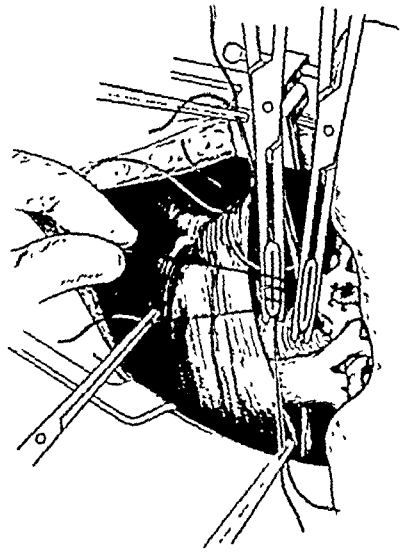


Fig. 12 d. The treatment of the bronchus

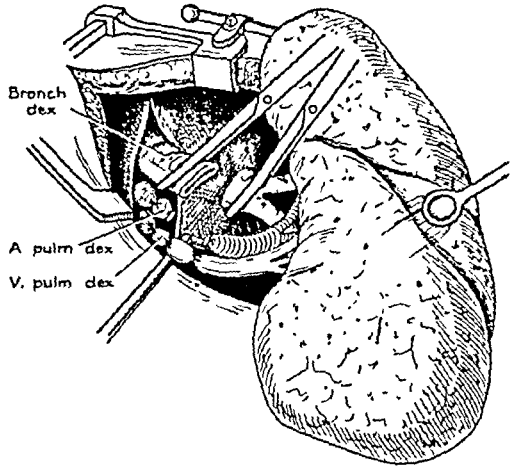


Fig. 12 e. Ligation of the hilar vessels. Diagrammatic illustration.

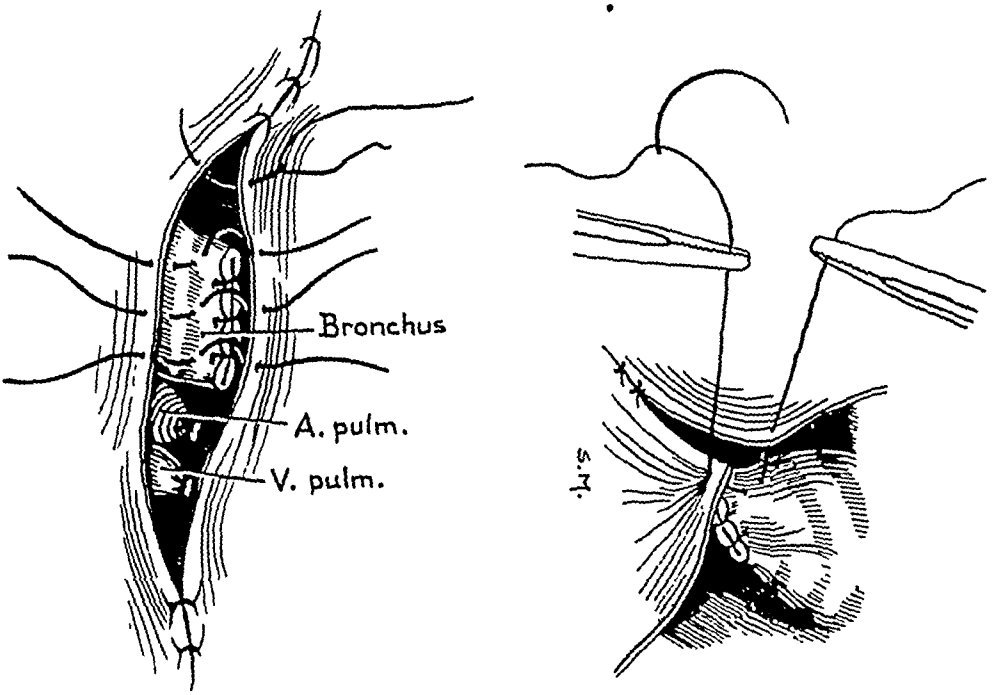


Fig. 13 a and b. Diagrammatic sketch of the extrapleuralization of the bronchial stump.

It may be objected, it is true, that by opening the bronchus at the start a certain risk is incurred of infecting the wound cavity. In our experience, however, this fear has proved groundless, and the method offers the following advantage: In bronchiectasis and other lesions with profuse exudate in the operated lung aspiration is avoided to the contralateral lung of secretion, which would unquestionably have been pressed into the trachea during the manipulation. The bronchus, which has preliminarily been fixed by retaining threads, is closed with a tight continuous silk suture, without invagination. Extrapleuralization is then performed with disposal of the stump, which is covered by endothoracic fascia and parietal pleura, which is fixed with single silk sutures (fig. 13 a & b). The thoracic cavity is closed completely and exsufflated (fig. 14 a & b). Drainage of the pleura, which was carried out in the first cases, has been abandoned, and the pleural exudate is evacuated by repeated punctures at reasonable intervals.

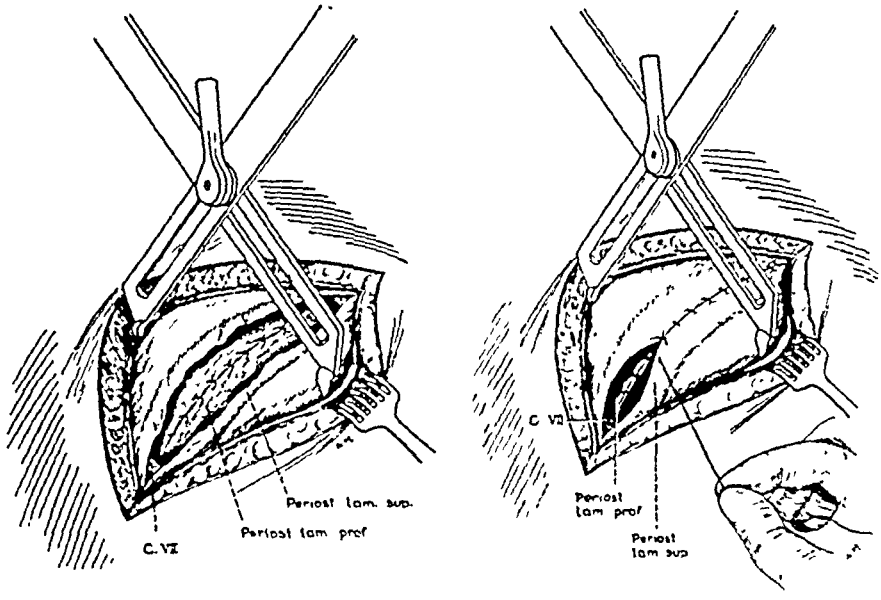


Fig. 14 a and b. Diagrammatic representation of the closure of the chest wall.

Complications.

During the operation the following complications have occurred in addition to the postoperative shock:

Injury of vena cava (one case).
Injury of the pericardium (two cases).
Injury of the recurrent nerve (one case).

In the postoperative course the following complications have occurred:

Infection of the pleural cavity, empyema.
Bronchial fistula.
Aspiration to the contralateral lung (two cases). Bronchopneumonia.
Cardiac insufficiency (two cases).
Shock.
Mediastinal flutter.

The postoperative reaction has been partially very serious, with alarming state of shock, which has been relieved in some cases by blood transfusion. In some cases the operation has been followed by considerable increase in temperature of long duration. In other cases, however, the reaction has been strik-

ingly slight with a rise in temperature which must be regarded as minimal even for far smaller operative interventions.

The injury of the vena cava was accompanied by considerable hemorrhage, and the patient reacted with distinct fall in blood pressure and rapid pulse. The hemorrhage was soon mastered, however.

The injury of the pericardium was sutured in both cases. The injury, which resulted in the one case in septic pericarditis, had no effect on the ultimate result in the other case, in which we performed exsufflation of the pericardium with a Nelaton catheter.

Aspiration to the contralateral lung occurred in two of our patients eight weeks after the operation under very alarming symptoms with dyspnoea and cyanosis. In the one patient there was a bronchial fistula which permitted passage of pleural exudate to the other lung. Instantaneous improvement occurred after thoracotomy with drainage of the pleural cavity.

Subsequent to the operation bronchopneumonia occurred in one case, which had a fatal termination on the eleventh day, and which probably also had its causation in aspiration to the contralateral lung in connection with reduced ability to expectorate.

Cardiac insufficiency occurred in one patient, associated with infection of the pleural cavity, and death supervened on the fourth day. In the second case acute heart failure occurred after six weeks in a patient, in whom the postoperative course beforehand had been apparently uncomplicated.

Mediastinal flutter has occurred during the operation as well as in the subsequent course. To a certain extent, however, we are able to counteract this complication by fixing the mediastinum manually, and due to the intratracheal application of anesthesia by a stabilizing positive pressure of oxygen.

Deaths.

As it will appear from the above case histories, four patients died soon after the operation. The cause of death appears in table 2. Two patients died later during the stay in hospital, one of whom due to acute heart failure, and one due to metastases, one and a half and three months after the operation respectively. One patient died five months after the operation, also from metastases. This corresponds to a rate of mortality of 30 per cent.

Table 2.

The importance of the operative technique to pleural infection.

Case	Sex	Age	Disease	Operative technique	Puncture	Pleural drainage	Time of pleural infection
G. B.	Female	51	Cancer	Tourniquet. Massive ligature		From 1st day	Immediately
I. P.	Female	11	Bronchiectasis	»		» 3rd »	»
H. O.	Female	38	»	»		» 5th week	Early
E. B.	Male	32	Bronchial stenosis	»		» *2nd day*	*Immediately*
G. M.	Female	24	» »	»	Repeatedly	» 2nd month	Early
H. U.	Male	21	Fibrosarcoma	»	»	» 6th week	Over two weeks after operation
M. F.	Female	59	Dermoid cyst	Ligature of bronchi and vessels	»	None	Sterile for 6 weeks
J. R.	Male	47	Bronchiectasis	»			Died 4th day from cardiac insufficiency
L. E.	Female	24	»	»	Repeatedly	None	Sterile
L. S.	Male	44	»	»	»	»	Sterile. Died from bronco-pneumonia on 11th day
P. S.	Female	55	Cancer	»	»	»	Sterile for 3 months at least
A. B.	Male	55	»	»	»	From 4th week	Sterile for 3 weeks at least
K. E.	Male	47	»	»	»	None	Sterile

The Dependence of the Results on the Technique Used.

It appears distinctly from our material of pneumonectomies that the results of the treatment are dependent upon the following three conditions:

1. The treatment of the stump.
2. The treatment of the pleura.
3. The treatment of the thoracic wall.

1. The Treatment of the Stump.

Firstly this is of importance to *the postoperative reaction.* This may be considerable. In the most recent interventions, however, it has been strikingly slight. This may be due to accidental and purely individual circumstances, but the change to better results has taken place simultaneously with the introduction of our new operative technique with individual treatment of the stump, which appears to be a far less strain on the patient than the previously used tourniquet method (fig. 6 d and 7 d).

Further, the treatment of the stump is of decisive importance to *the postoperative course*, primarily on account of its importance to the state of the pleural cavity (table 2).

In a number of cases one has suceeded in keeping the pleural cavity sterile, while in other cases it has become infected after a shorter or longer period. The cause of the infection may be the drainage or the puncture treatment. As the nature of the infection in the great majority of cases, however, is the same as in the sputum (chiefly cocci and usual throat flora), it seems obvious that *the infection must be caused by the bronchial stump.* The problem of the postoperative treatment, therefore, consists in finding a method of making the closing of the bronchial stump as effective as possible.

Consequently, the criterion of a good method must be that it is capable of preventing bronchial fistula. The occurrence of bronchial fistula with the various operative methods appears from table 3. (Fig. 7 c and 10 c). This table, comprising *all* operated patients who have not died in connection with the intervention, demonstrates that the operative technique used by us lately is far superior to the previous one.

Table 3.

Bronchial fistula after pneumonectomy.

Case	Disease	Operative technique	Time of appearance of fistula	No fistula
E. B.	Bronchical stenosis	Tourniquet. Ligature en masse	Six weeks after operation	
G. M.	»	» »	» » »	
H. U.	Fibro-sarcoma	» »	Seven » »	
H. O.	Bronchi-ectasis	» »	Five » »	
L. E.	»	Separate ligature of vessels and bronchi		No fistula
A. B.	Cancer	» »		No definite fistula
P. S.	»	» »		No fistula
K. E.	»	» »		» »
M. F.	Dermoid cyst	» »		» »

By the tourniquet method and massive ligature infection occurs in all cases, if not immediately at least at a very early point of time after the operation (from two weeks to two months after the intervention). We have succeeded in keeping the pleura sterile practically indefinitely by our new technique with ligation of vessels and bronchi separately and extrapleuralization of the stump without drainage of the pleural cavity. The significance of this cannot be overrated. Even if infection may occur exceptionally also with this operative method, it must be regarded as a considerable advantage that it comes relatively late, thereby preventing the infection from hitting the patient at a time when the power of resistance is distinctly reduced as a result of the operative trauma, and consequently avoiding the fatal summation of postoperative shock and bacterial intoxication, which has probably been the cause of some of our postoperative deaths.

Apart from the dependence of the postoperative course on the condition of the pleura, it also depends on the state of the contralateral lung. In the first instance this is dependent upon a

possible complicating infection, which according to our experience is again connected with the expectorating ability of the patient and possible aspiration of infectious matter to the other lung. If the aspiration does not entail instantaneous tracheobronchial drowning, it results in a bronchial pneumonia with subsequent rise in temperature. Perhaps this explains the increased temperature in case 5 and the postoperative infiltrations in case 13. In all probability the bronchial pneumonia with a fatal course in case 12 may also be explained in the same manner.

Aspiration may take place during the operation as well as in the course subsequent to the intervention, and in this latter case always as a result of a bronchial fistula. The firstnamed possibility may be prevented, however besides by operation in a dry period and preliminary adequate emptying of the bronchi, first and foremost by individual stump technique, whereby the bronchus is gripped and ligated at the very first. On account of the lessened chance of bronchial fistula by this method, the risk of aspiration during the subsequent course is also reduced simultaneously.

It is even more important, however, that the treatment of the stump is also of *decisive significance to the final result.* The object of the treatment is as far as possible to cure the patient or to rid him of the essential complaints. In bronchiectasis as also in a number of other lesions, the lasting result of the treatment to a certain extent may be evaluated according to the effect of the operation on the quantity of expectorate.

Continued expectoration after operation for bronchiectasis may be due to persisting bronchiectasis in separate regions of the lung or lobes, as for example in the lingula. This complication, however, has been particularly evident after use of the tourniquet method, when we have in some cases either experienced bronchial fistula communicating with a larger or smaller cavity of pyopneumothorax, or where the persisting expectoration has been maintained by a far too long and partly saccular dilatation of the bronchial stump. With use of the individual treatment of the stump, permitting selective ligation of the bronchus, we have avoided such complication, and have consequently achieved complete cessation or considerably reduced quantities of expectorate (fig. 10 c).

Regardless of the conditions mentioned above, the individual

technique must also be assumed to be necessary for the proper treatment of the pulmonary vessels. Hemorrhage from these latter, which according to CRAFOORD and others, is a serious complication after pneumonectomy, may be avoided, no doubt, if each vessel is gripped and ligated separately, as in the individual treatment of the stump. It should also be possible thereby to avoid the risk of formation of a thrombus, which undoubtedly will be in evidence with a far too great length of vessel in the hilum.

Furthermore, the individual technique is the only proper one in the treatment of malignant pulmonary tumours. As emphasized by RIENHOFF, among others, it is exactly in these conditions of essential importance to remove all pulmonary tissue, which is incompatible with the tourniquet method, but is easily practicable with the individual technique, when one has also the opportunity of removing possibly suspicious lymph nodes in the hilum as in our case no. 3.

It also appears that the tourniquet treatment may render difficult the effectuation of a minor intervention as lobectomy, as in two of our cases, for example, in which such intervention would have been adequate, but in which the remaining lobe did not expand. In these cases a minute dissection of the hilum would probably have enabled us to perform a lobectomy, which would undoubtedly have been a much less strain on the patient.

2. The Treatment of the Pleura.

There has been some disagreement with regard to the drainage of the pleura. Some surgeons have held a drainage of twenty-four hours' duration to be advantageous. Others have closed the pleura primarily, on principle.

In our material primary drainage of the pleura has been performed in three cases and secondary drainage in four cases due to subsequent formation of an empyema. In the great majority of cases we have been able to keep the pleura sterile for an indefinite period by treatment with puncture. We have not succeeded in preventing infection by primary drainage treatment. This probably is not due to drainage treatment as such, but rather to our original treatment of the stump, which has proved insufficient, and which has been the cause of bronchial fistula in the course of a shorter or longer period.

According to our experience, therefore, it appears as if the combination of individual treatment of the stump with primary closure, and puncture of the pleura, is the most favourable method of treatment.

3. The Treatment of the Thoracic Wall.

In all cases an exudate will form in the pleural cavity after the pneumonectomy, and the subsequent course will depend on whether infection occurs or not. If no infection occurs, and the exudate is evacuated spontaneously or by puncture, the pleural cavity on the operated side has a tendency to obliteration. This takes place in the following manner:

1. Elevation of the diaphragm.
2. Displacement of the mediastinum to the operated side.
3. Collapse of the ribs on the operated side.
4. Compensatory expansion of the contralateral lung.
5. Thickening of the pleura.
6. Organization of the pleural exudate into a fine-mesh tissue consisting of fibrin and fibrous tissue with serous fluid.
7. Curving of the column.

Opinions have differed as to the nature of the pulmonary expansion after pneumonectomy. Some have regarded it as a hypertrophy — this is hardly correct. Just like other organs the lung has a certain functional reserve, a reserve of regions capable of functioning, which may be taken into use when there are increased functional demands. It is this which happens after pneumonectomy, which entails a dilatation of the organ. (RIENHOFF, REICHERT, HEUER). The mediastinum is thereby pushed over towards the operated side with a corresponding displacement of the heart, the esophagus and the trachea. This mediastinal displacement is distinct in the anterior part, as also in the posterior part of the mediastinum, where it presses forward towards the operated side between the esophagus anteriorly and the aorta posteriorly.

Besides in man we have also had an opportunity of observing the organization of the pleural exudate by experimental research in rabbits, in which a tissue develops in the course of a few months, which consists partly of fatty tissue, partly also of a fine-mesh, fibrillous tissue with profuse infiltration of round cells.

Simultaneously with this a dilatation takes place of the thoracic cavity on the non-operated side with a sinking of the diaphragm.

As a result of these various processes the thoracic cavity on the operated side decreases gradually, so that finally only a quite small, smooth-walled cavity is left, which may contain changeable quantities of sterile exudate (fig. 4 c and d).

If one does not succeed in keeping the pleural cavity sterile, and if bronchial fistula occurs, it may be necessary — as in two of our cases — to carry out a subsequent thoracoplasty with closing of the fistula. By this procedure the operated side is made to collapse, it is true, and at best the fistula is closed. As the result of such room-contracting operation, however, the other lung is prevented to a great extent from expanding, and consequently one has to assume a reduced respiratory capacity (fig. 7 c and 9 c).

End Results.

Only six of our thirteen pneumonectomized patients are alive. Two of these were operated on for bronchiectasis. As far as the one case was concerned, which had been observed for three years, the result was excellent with reduced quantity of expectorate from 1,400 to nil, and full ability for easier work. The second case, which is still under treatment, feels well on the whole, and the quantity of expectorate, which was just over 200 grams on admission, has decreased to nil after the operation. Her only complaint is a slight dry cough. As a result of the operation the thorax has become distinctly distorted.

Two of the patients have been operated on for benign stenosis and have been observed for two to four years. The one has got perfectly rid of cough and expectorate, while the other still coughs up approximately 100 grams in twenty-four hours, probably due to a chronic bronchial fistula communicating with a small empyema cavity. The vital capacity is distinctly reduced for the first one, though they are both fit for ordinary work.

With regard to our cases of bronchial cancer, three have died two to five months after the intervention, while one only is still free from symptoms five months afterwards. The first two cases were far advanced cases of infiltration of the chest wall and mediastinum respectively. The third case was a comparatively

early diagnosed, well defined, polypous bronchial cancer without macroscopically demonstrable metastases (table 4).

Table 4.

End results after pneumonectomies performed at The University Clinic of Oslo, Surgical Department A.

Case	Disease	Period of observation	Present condition.
H. O.	Bronchiectasis	Three years	Good general condition. Expectorate reduced from 400 — 0. Vital capacity 1200. Domestic work.
L. E.	»	Under treatment	Good general condition. Expectorate reduced from 215 — 0. Vital capacity 1550.
E. B.	Bronchial stenosis	Two years	Good general condition. Negligible expectorate, not foul. Vital capacity 2000. Quite fit for work.
G. M.	»	Four years	Good general condition. 100 gram expectorate. Slight cough. Easy work.
H. U.	Fibrosarcoma	Four years	Quite fit for work. Fisherman. No dyspnoea, no cough.
K. E.	Bronchial cancer	Five months	Quite fit for work. Coachman. No cough or expectorate.

Indications.

As will appear from the above pneumonectomy has a considerable rate of mortality. In many cases one may even bring forward the objection that the risk is so heavy, that the intervention does not offer the patient a corresponding chance of cure, particularly when it is the case of malignant tumours.

It must be remembered, however, that without operation a patient suffering from bronchial cancer has no or only a very slight chance. Further, as far as the patients suffering from bronchiectasis are concerned, it must be realized that the condition has been serious. Firstly, the patients have been unfit for work, and several of them have been reduced to stays for

years in hospitals and sanatoria. The profuse, frequently strongly fetid expectoration has made some of the patients practically asocial, and the symptoms in some of them have been so considerable that the patients have been willing to take almost any risk for the slightest prospect of cure.

The question arises, however, in some of these cases whether with our improved technique we might not have contented ourselves with a lobectomy, which is a considerably more innocent intervention, and which according to our experience has rendered very encouraging results also with less risk. With an individual stump technique lobectomy would probably also have been possible, and we might have been enabled to lower the rate of mortality from 30 to nearer 15 per cent, which is the rate of mortality of our lobectomy material.

As pneumonectomy in spite of all, even with a very good technique and the very best of technical facilities, is a very dangerous intervention, the operation should only be undertaken on very heavily weighing indications, as previously maintained by professor JOHAN HOLST.

It may be stated generally, that *pneumonectomy is absolutely indicated in all cases of operable malignant tumour or when malignancy or subsequent malignant degeneration may not be definitely excluded.*

Further, *pneumonectomy is indicated in cases of other pulmonary tumours giving, or likely to give, fatal symptoms, and in serious forms of bronchiectasis, in which lesser interventions such as lobectomy are technically impracticable.*

It must be regarded as a general rule that the intervention be carried out at such an early stage that no perilous general or local complications have occurred. This is particularly the case as far as the malignant tumours are concerned.

Judging from the localization one may distinguish between a central and a peripheral form, and according to the macroscopic appearance one usually differentiates between the delimited and nodular, the diffusely infiltrated pneumonic and the medullary miliary forms (FISCHER). The firstnamed of the above mentioned types should be particularly adapted for surgical therapy. RIENHOFF thus regards pneumonectomy as indicated in those cases only in which the tumour is delimited and no infiltration is present of the hilum or chest wall. In this connection he also underlines that pneumonectomy on wider indica-

tions is incorrect and will only result in bringing an otherwise admirable intervention irto disfavour.

Our experiences, therefore, entirely uphold the conception of RIENHOFF. It is just possible that we have stretched our indications somewhat. We have considered, however, by a combined radiologic-surgical therapy in otherwise hopeless cases to have been able to give the patient a greater chance than by radiologic therapy alone.

The difficulty of the diagnosis of malignant neoplasms in the lung, however, as emphasized among others by HARBITZ, is that for a long time malignant pulmonary tumours pursue a course giving a picture which may lead to confusion. As primary pulmonary cancer is not at all a rare lesion, it is of importance, therefore to watch for such a possibility in all pulmonary lesions which are not clear from a symptomatological point of view. The difficulty further lies in the fact that frequently an operable pulmonary cancer may not be diagnosed, and that frequently a cancer which is diagnosed may not be operable.

Summary.

The author reports thirteen pneumonectomies performed during the period 1936 to 1941 inclusively at the University Clinic of Oslo, Surgical Department A., by professor JOHAN HOLST, the chief of the department. The material comprises four cases of bronchial cancer, two cases of other pulmonary tumours, two cases of benign bronchial stenosis, and five cases of bronchiectasis. After a brief review of the case histories the technique is referred. The operation is carried out under intratracheal ether/nitrous oxide anesthesia. The original tourniquet method has been abandoned, and one has adopted individual stump treatment with isolated ligature of the structures in the hilum with crushing, suturation and extrapleuralization of the bronchial stump without attempt at invagination. This method has proved to be far superior to the tourniquet method, and offers the following advantages: Apart from the fact that the postoperative reaction is far less, one avoids a bronchial fistula with associated infection of the pleural cavity, which must be regarded as a very serious and frequently menacing complication with persistent septic condition and risk of aspira-

tion to the contralateral lung. By application of individual stump technique it may suffice in certain cases to perform a lobectomy in the place of the much more serious pneumonectomy. — Pleural drainage has been abandoned, and the thoracic cavity is closed primarily, the exudate being removed by repeated punctures. The pleural cavity is thereby kept sterile, and an expansion takes place of the remaining lung with displacement of the mediastinum towards the operated side, the pleural cavity gradually becoming obliterated. Importance is attached to bronchoscopy and bronchography in all cases of suspected pulmonary lesions, and the necessity is emphasized for early diagnosis and treatment in the presence of malignant tumours of the lung. The immediate rate of mortality for pneumonectomies in our material is thirty per cent.

Zusammenfassung.

Verf. beschreibt dreizehn Pneumonektomien, die in den Jahren 1936 bis Ende 1941 in der Chirurgischen Klinik A der Universität zu Oslo durch den Chef der Klinik, Professor JOHAN HOLST, ausgeführt wurden. Das Material umfasst vier Fälle von Bronchialkarzinom, zwei Fälle von anderen Lungentumoren, zwei Fälle gutartiger Bronchialstenose und fünf Fälle von Bronchiektasien. Nach einer kurzen Übersicht der Kausistik wird über die Technik berichtet. Die Operation wird in intratrachealer Äther-Stickoxydul-Narkose durchgeführt. Die ursprüngliche Umschnürungsmethode wurde verlassen, indem individuelle Stumpfversorgung eingeführt wurde mit isolierter Ligatur der Strukturen im Hilus mit Quetschung, Naht und Pleuraüberdeckung des Bronchialstumpfes, ohne den Versuch einer Invagination. Dieses Verfahren hat sich der Umschnürungsmethode als weit überlegen erwiesen und bietet folgende Vorzüge: Abgesehen davon, dass die postoperative Reaktion bedeutend geringer ist, vermeidet man die Bronchialfistel mit daraus folgender Infektion der Pleurahöhle, was als eine sehr ernste und oft lebensbedrohliche Komplikation mit dauerndem septischem Zustande und der Gefahr einer Aspiration in die gegenseitige Lunge anzusehen ist. Bei Verwendung der individuellen Stumpftechnik mag in gewissen Fällen die Vornahme einer Lobektomie statt der viel ernsteren Pneumektomie genügen. — Die Pleuradrainage wurde verlassen und die Brusthöhle per

primam geschlossen, worauf das Exsudat durch wiederholte Punktion entfernt wurde. Hierdurch wird die Sterilität der Pleurahöhle bewahrt, und es findet eine Dehnung der zurückgelassenen Lunge statt, indem das Mediastinum gegen die operierte Seite hin verlagert wird und die Pleurahöhle nach und nach obliteriert. Es wird auf Bronchoskopie und Bronchographie bei allen Fällen von Verdacht auf Lungenschaden Gewicht gelegt und die Notwendigkeit einer frühen Diagnose und Behandlung bei Vorliegen eines malignen Lungentumors hervorgehoben. Die unmittelbare Sterblichkeit der Pneumonektomien in unserem Material beträgt dreissig Prozent.

Résumé.

L'auteur relate treize pneumectomies exécutées pendant la période de 1936 à 1941 inclusivement dans la Division Chirurgicale A de la Clinique Universitaire d'Oslo par le professeur JOHAN HOLST, chef de la Division. Le matériel comprend quatre cas de cancer des bronches, deux cas d'autres tumeurs pulmonaires, deux de sténose bronchique bénigne, et cinq de bronchectasie. Après un bref compte-rendu de l'histoire de ces cas l'auteur décrit la technique utilisée. L'opération est conduite sous narcose intratrachéale à l'éther et protoxyde d'azote. La technique primitive du tourniquet a été abandonnée et l'on a adopté un traitement individualisé du moignon par ligatures séparées des éléments du hile, avec écrasement, suture, et fixation extrapleurale du moignon branchique sans essai d'invagination. Cette méthode s'est révélée grandement supérieure à celle du tourniquet et présente les avantages suivants: Outre que la réaction postopératoire est beaucoup moindre, on évite la fistule bronchique avec l'infection concomitante de la cavité pleurale, infection qu'il faut considérer comme une complication très sérieuse et souvent périlleuse, avec son état septique persistant et son risque d'aspiration dans l'autre poumon. Lorsqu'on applique au moignon la technique individualisée on peut dans certains cas se contenter d'une lobectomie au lieu de la pneumectomie beaucoup plus sévère. — Le drainage de la plèvre a été abandonné, la cavité thoracique est fermée immédiatement et l'on évacue l'épanchement par des ponctions répétées. De la sorte la cavité pleurale est maintenue stérile, il se produit une expansion du

poumon restant avec déplacement du médiastin vers le côté opéré, et la cavité pleurale s'oblitère graduellement. L'auteur souligne l'importance de la bronchoscopie et de la bronchographie chaque fois que l'on soupçonne des lésions pulmonaires, et la nécessité d'un diagnostic et d'un traitement précoces en cas de tumeurs malignes du poumon. La mortalité immédiate de la pneumectomie dans son matériel est de trente pour cent.

Aus der chirurgischen Abteilung des St.-Göran-Krankenhauses in Stockholm.
(Chef: Prof. A. TROELL.)

Prophylaktische Heparinbehandlung mit kleinen Dosen.

Von

THORE OLOVSON.

Eine Frage von wesentlicher Bedeutung, wenn es sich um Heparintherapie handelt, ist die Dosierung, d. h. die Grösse der zugeführten Heparinquanten und die Zeitabstände zwischen den Injektionen. Diese Frage ist sowohl hinsichtlich der Resultate wie vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus wichtig. In klinisch-therapeutischer Beziehung gibt es hier keinen definitiven, endgültigen Standpunkt. Der Grund hierfür dürfte teilweise darin liegen, dass die theoretische Seite der Sache, nämlich die Frage der Wirkungsweise des Heparins, noch nicht völlig geklärt ist. Klinisch-praktisch hat man den Weg eingeschlagen, verhältnismässig grosse 24Stundenquanten zu geben, von welchen man sich unter quantitativen Gesichtspunkten genügende Sicherheit versprach. Wie sich aber diese Dosen zur optimalen verhalten, ist ziemlich unklar.

Bei Verwendung von Heparin ist in bezug auf die Quantität zu fordern, dass diese effektiv ist. Auf der anderen Seite bedeutet eine Überdosierung eine unnötige Verteuerung der an sich schon kostspieligen Behandlung und zugleich, wenigstens bei der postoperativen Prophylaxe, eine erhöhte Blutungsgefahr. Ferner bringen in dichter Folge wiederholte Injektionen Unbehagen für die Patienten und Arbeit für das Personal mit sich. Es sind also mehrere Faktoren, welche dasselbe Ziel, eine Verminderung der Dosierung, als erstrebenswert erscheinen lassen. Allen anderen Gesichtspunkten geht jedoch das Sicherheitsmoment voran, und bei der Erprobung der optimalen Dosierung ist selbstverständlich dem Sicherheitsfaktor der unbedingte Vorrang einzuräumen.

Es ist sowohl in der Theorie wie in der Praxis, wahrscheinlich mit Recht, geltend gemacht worden, dass prophylaktische Behandlung und Behandlung manifester Thrombosen grundsätzlich verschiedene Dosierungsverhältnisse bedingen, ein Gesichtspunkt, welchen STRÖMBECK u. a. bei der Chirurgentagung in Lund im vergangenen Herbst (1941) betont hat. Im folgenden werde ich nur auf die Sachlage bei der prophylaktischen Behandlung eingehen.

Ein Überblick über die in unserem Lande veröffentlichten Serien prophylaktisch behandelter Fälle lehrt, dass die Dosierung wechselt, und dass relativ grosse Dosen zur Anwendung gelangt sind. CRAFOORD gab bei seinen ersten prophylaktisch behandelten Fällen kleine wiederholte Dosen von 20—25 mg. Die Resultate der Behandlung mit diesen kleinen Dosen werden in der Statistik nicht besonders erwähnt, dürften aber gut gewesen sein. Um sich aber sozusagen auf der sicheren Seite zu halten, ging er dann nach Beratung mit JORPES recht bald zu einem Behandlungsschema mit grösseren Dosen über, nach welchem er sich immer noch richtet. Die Dosen betragen hierbei 50 mg (1 ccm), welche 3mal während des Tages gegeben werden; dazu kommt eine Nachtdosis von 100 mg. Diese Quantitäten sind seitdem beibehalten worden, aber in vielen Fällen hat CRAFOORD noch grössere Dosen verabfolgt, nämlich 75 mg 3mal am Tage und 125 mg zur Nacht. Die 24 Stundenmenge Heparin beträgt im ersteren Falle 250 mg oder 5 ccm, im letzteren 350 mg oder 7 ccm. Die Serie enthält 325 Fälle, ohne einen sicheren Fall von Thrombose oder Embolie. In 3 Fällen kamen unerklärliche Temperatursteigerungen und Pulsbeschleunigungen vor, welche möglicherweise Anzeichen von Thrombosen gewesen sein können.

WETTERDAHL folgt bei seiner Serie (1940) von 127 gynäkologischen Operationsfällen dem CRAFOORDschen Schema und gibt in sämtlichen Fällen 50 mg 3mal am Tage sowie 100 mg zur Nacht. Eine Patientin bekam 11 Tage nach dem Aufhören der Heparinbehandlung eine Lungenembolie; ausserdem kamen 2 unsichere Fälle vor.[1]

LEISSNER behandelte bei seiner ersten Serie (1940), welche 50 obstetrische Fälle enthält, mit 75 mg 4mal tgl. während 48 Stunden; diese Dosierung entspricht 300 mg oder 6 ccm in 24 Stunden.

[1] In einem späteren Mitteilung berichtet W. über im ganzen 250 Fälle von prophylaktisch behandelten gynäkologischen Operationen, von welchen einige mit einer kleineren Dosis (3 × 50 mg) behandelt worden waren. Unter diesen letzten ist einmal Thrombose während der Heparinbehandlung aufgetreten.

In dieser ersten Serie kamen zwei Thrombosefälle vor, beide spät. Bei der zweiten Serie, über welche bei der Chirurgentagung in Lund im vergangenen Herbst berichtet wurde, war LEISSNER zur Dosierung 50 mg 3mal am Tage und eine Nachtdosis von 100 mg übergegangen. Diese Serie enthielt 117 Fälle. Die Behandlungszeit war auf 5 Tage ausgedehnt worden. Drei späte Thrombosefälle kamen vor.

Schliesslich sprach STRÖMBECK, ebenfalls bei der Tagung in Lund, über eine Serie von 40 prophylaktisch behandelten Operationsfällen. Die Dosierung war da 50 mg 4mal in 24 Stunden und in gewissen Fällen weitere 50 mg. Die Gesamtmenge in 24 Stunden betrug hier 200 bzw. 250 mg. In keinem Falle kam es zur Thrombose.

Bei diesen referierten Serien von vorbeugend behandelten Fällen bewegt sich also die 24 Stundenquantität zwischen 200 und 350 mg.

Wenn es sich darum handelt, die optimale Dosierung zu ermitteln, muss man m. E. zwischen derjenigen Darreichungsweise, welche während der im Gange befindlichen Behandlung vor Thrombose schützt, und einer solchen unterscheiden, die evtl. nach dem Aussetzen der Behandlung Thrombosen verhütet. Ich glaube nicht, dass irgendeine Dosis, sei sie noch so gross, für längere Zeit einen Schutz zu verleihen vermag, der in letzterer Hinsicht einigermassen von Belang wäre.

In den oben besprochenen Serien kam in keinem Falle bei im Gange befindlicher Behandlung eine sichere Thrombose vor. Diesen Serien nach könnte man also sagen, diese Dosierung und diese Quanten bilden einen sicheren Schutz gegen Thrombose, solange die Behandlung stattfindet. Man fragt sich nun, ob es die relativ grossen Mengen an und für sich sind, welche bei den behandelten Fällen Thrombosen verhütet haben. Bei der Beurteilung dieser Frage ist es von Interesse, zu betrachten, wie die Gerinnungszeit während der 24Stundenperiode von den verabreichten Quanten und der angewandten Dosierung beeinflusst wird.

Durch die Untersuchungen von CRAFOORD sowie HEDENIUS und WILANDER über den Einfluss des Heparins auf die Gerinnungszeit beim Menschen wissen wir, dass eine Dosis von 50 mg zu einer Verlängerung der Gerinnungszeit über die Norm hinaus führt, welche ca. 3 Stunden anhält. Wir sehen hier bei dieser etwas schematischen Untersuchung von dem von CRAFOORD nachgewiesenen interessanten Sachverhalt bei der Heparinwirkung ab, dass die Verlängerung der Gerinnungszeit über die Norm hinaus

während der unmittelbar auf die Operation folgenden Zeit nicht so lange anhält, und dass demzufolge zunächst eine relativ grössere Dosis erforderlich ist, um eine bestimmte Dauer der Verlängerung der Gerinnungszeit zu bewirken. Die Verlängerung der Gerinnungszeit nach einer Dosis von 100 mg Heparin hält nach diesen Autoritäten ca. 4 Stunden an. Zeichnen wir an Hand dieser Werte eine 24Stundenkurve gemäss der bei postoperativer Prophylaxe bisher häufigsten Dosierung, 3mal tgl. 50 mg + Nachtdosis 100 mg, so finden wir, dass auch bei Anwendung dieser verhältnismässig grossen 24Stundenquantität, 250 mg, im Laufe von 24 Stunden Zeitspannen von zusammen etwa 11—12 Stunden vorliegen, in welchen die registrierte Gerinnungszeit die Norm nicht überschreitet, und wo demnach die Behandlung in bezug auf Verlängerung der Gerinnungszeit, mit unseren relativ groben Instrumenten und Methoden gemessen, ineffektiv ist. Auf diesen Umstand macht auch CRAFOORD aufmerksam, welcher denselben als eine Schwäche der Behandlung bezeichnet. Den oben referierten Serien nach zu urteilen scheinen aber diese Quanten und diese Dosierung doch während im Gange befindlicher Behandlung gegen Thrombose wirksam gewesen zu sein. Dass der Schutz nach Abschluss der Behandlung nicht länger dauern kann als eine gewisse, kürzere Zeit, dürfte ziemlich klar sein.

Man fragt sich nun, in welchem Masse diese Quantitäten eine unnötig hohe Dosierung bedeuten können, und wie weit man diese Lücken in der registrierbaren Heparinwirkung ausdehnen kann. Ferner fragt man sich, ob nicht womöglich auch ein Heparineffekt in thromboseprophylaktischem Sinne, welcher sich bei unseren relativ groben Gerinnungsbestimmungen nicht bemerkbar macht, vorkommen und während eines bestimmten, kürzeren Zeitraums eine wichtige Rolle spielen kann. Vielleicht kann man mit einer gewissen Speicherung von Heparin mit einer gewissen prolongierten Wirkung rechnen. Gewisse Verhältnisse bei den von HEDENIUS und WILANDER gefundenen Werten weisen in diese Richtung.

Mein Ausgangspunkt oder Gedanke ist der, dass wir, wenigstens wo es sich um Prophylaxe handelt, nicht diejenige Verlängerung der Gerinnungszeit zu fordern brauchen, welche die verhältnismässig grosse 24Stundenquantität mit sich bringt, um die Entstehung von Thrombosen zu verhindern, oder jedenfalls, dass diese »Überdosierung» oder »Überverlängerung» *möglicherweise* keinen Zuschuss bei der Garantie gegen die Bildung einer Thrombose bedeutet. Ich stelle mir vor, dass der normale Heparingehalt

sehr klein ist, und dass ein auch aus einer kleinen Dosis bestehender Zuschuss einen günstigen Effekt haben könnte, der womöglich in Wirklichkeit, d. h. in der klinischen Statistik, ebenso gute Resultate zu liefern vermöchte wie die grössere Quantität.

Einerseits um einen Beleg für diese Theorie zu erhalten und andererseits um zur Klärung der Frage beizutragen, wie die optimale Dosierung sein soll, leitete ich im Einverständnis mit JORPES am 1. 1. 1941 an der hiesigen chirurgischen Abteilung eine Untersuchung ein. Über die Resultate derselben bis zur Jahreswende soll im folgenden berichtet werden. Die Untersuchung wird fortgesetzt, und die Ergebnisse sind also nicht als endgültig zu betrachten.

Die Untersuchung umfasst, wie gesagt, die Zeit 1. 1.—31. 12. 1941. Gegenstand der Behandlung waren sämtliche Bauchfälle einschl. der Nierenfälle auf der einen der beiden gleichgrossen Frauenabteilungen. Insgesamt sind während dieser Zeit 178 Fälle behandelt worden. Da eine Zeitlang auch männliche Patienten in der betreffenden Abteilung Aufnahme fanden, enthält die Serie auch einige männliche Fälle, nämlich 9; die übrigen 169 bestehen aus Frauen. Die konsequent angewandte Dosierung ist 1 ccm oder 50 mg morgens und abends. Die erste Dosis wurde in der Regel 3—4 Stunden nach der Operation gegeben. Die Behandlung erfolgte bis die Kranken das Bett verliessen, oder höchstens 10 Tage lang. Die Verabreichung fand durch intravenöse Injektionen statt. Die meisten Injektionen habe ich selbst vorgenommen. Als Heparinpräparat fand das übliche 5%ige Heparin-Vitrum Verwendung.[1]

Wie aus Tab. 1 ersichtlich wird, enthält die Behandlungsserie 12 Magen-, 18 Hernien-, 71 Blinddarm-, 3 Kolon-Rektum- und 42 Gallenwegsoperationen sowie 6 Operationen an den Harnwegen und 26 an den inneren Genitalien. Unter diesen 178 behandelten Fällen kam ein Fall von Verdacht auf Lungenembolie vor. Ich habe denselben als fraglich bezeichnet, einmal weil sichere objektive Zeichen fehlten, sodann deshalb, weil die Symptome 72 Stunden nach Abschluss der Behandlung auftraten. Es handelte sich um eine 61jährige Frau mit seit mehreren Jahren bestehendem Diabetes (kein Insulinfall). Sie wurde wegen einer phlegmonösen Appendizitis operiert. Die Heparinbehandlung wurde in der oben beschriebenen Weise durchgeführt. Infolge einer gutartigen Eite-

[1] Herrn Apotheker v. FRIEDRICH, welcher meine Untersuchungen wohlwollend gefördert hat, spreche ich an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aus.

Tab. 1.

Prophylaktisch behandelte Operationsfälle 1. 1.—31. 12. 1941.

Operationsgebiet	Anzahl Fälle	Frauen	Männer	Anzahl Fälle v. Thromb.-Embolie	Thr.-Emb. bei Obduktion	Stiche i. d. Brust	Stiche u. Bluthusten	Objektive Beinsymptome	Subjektive Beinsymptome
Magen-Duodenum . .	12	9	3	0	—	—	—	—	—
Hernie	18	15	3	0	—	—	—	—	—
Wurmfortsatz	71	71	0	1?	—	1	—	—	—
Kolon-Rektum . . .	3	2	1	0	—	—	—	—	—
Ileum-Jejunum . . .	0	0	0	0	—	—	—	—	—
Gallenwege	42	41	1	0	—	—	—	—	—
Pankreas	0	0	0	0	—	—	—	—	—
Harnwege	6	5	1	0	—	—	—	—	—
Genitalien	26	26	0	0	—	—	—	—	—
Gesamtanzahl	178	169	9	1?	—	1	—	—	—

rung aus der Wunde wurde Pat. 9 Tage lang im Bett gehalten, während welcher Zeit auch die Heparinisierung stattfand. Beim Aufstehen am 10. Tage wurde die Heparinbehandlung abgeschlossen. Am 3. Tage nach dem Aufstehen und nach Abschluss der Heparinbehandlung bekam Pat. ziemlich akut einsetzende Schmerzen in der Brust; Husten oder irgendwelches Sputum kamen nicht vor. Die Heparinbehandlung in Dosen von 50 mg morgens und abends wurde wiederaufgenommen, und nach 3—4 Tagen war die Kranke völlig beschwerdefrei. Im Zusammenhang mit den soeben erwähnten Beschwerden stellte sich wieder Eiterung aus der Wunde ein, weshalb Pat. ein paar Wochen im Bett bleiben musste. Während dieser Zeit wurde die Heparinbehandlung fortgesetzt. Irgendwelche Anzeichen von Thrombose im Bein oder an einer anderen Stelle wurden niemals bemerkt. Der Blutzucker hielt sich meistens zwischen 0,160 und 0,220. Die Kranke wurde symptomfrei entlassen.

Abgesehen von dem oben beschriebenen Fall kamen bei den behandelten Patienten keinerlei Anzeichen von Thrombosen oder Embolien vor.

Während derselben Zeit, also im Jahre 1941, wurden in der chirurgischen Abteilung innerhalb derselben Operationsgruppen bei nicht prophylaktisch behandelten Patienten 15 Fälle von

Tab. 2.

Nicht prophylaktisch behandelte Bauchoperationsfälle 1.1.—31.12.1941.

Operationsgebiet	Anzahl Fälle	Frauen	Männer	Anzahl Fälle v. Thromb.-Embolie	Thr.-Emb. bei Obduktion	Stiche i. d. Brust	Stiche u. Bluthusten	Objektive Beinsymptome	Subjektive Beinsymptome
Magen-Duodenum . .	66	8	58	1 Fr.	—	1	1	—	—
Hernie	117	11	106	2 M.	1	—	1	—	—
Wurmfortsatz . . .	245	99	146	3 M.	—	1	1	1	1
Kolon-Rektum . . .	17	7	10	1 Fr.	1	—	—	—	—
Ileum-Jejunum . . .	13	3	10	1 M.	—	—	—	1	—
Gallenwege	52	38	14	4 Fr.	2	2	—	1	—
Pankreas	2	1	1	1 Fr.	1	—	—	—	—
Harnwege	42	9	33	1 M.	1	—	—	—	—
Genitalien	79	40	39	1 Fr.	—	—	—	1	—
Gesamtanzahl	633	216	417	15 (2,4 %)	6	4	3	4	1

Thrombosen und Embolien beobachtet. Die Verteilung derselben geht aus Tab. 2 hervor. Die Gesamtanzahl der postoperativen Thrombose-Emboliefälle im Jahre 1941 war 19. Ausser den erwähnten 15 kamen Thrombosen bei 2 Frakturfällen (ein Mann und eine Frau), in einem Falle nach Operation wegen Sakraldermoids (Mann) und in einem Falle nach Kropfoperation (Mann) vor. Bei dem letzten Patienten entstand die Thrombose unmittelbar nach der Entlassung.

Ein Vergleich der behandelten und nicht behandelten Fälle führt in bezug auf die Gallenwegsoperationen zu einem besonders beachtenswerten Ergebnis. Bei 52 nicht prophylaktisch behandelten Fälle kam Thrombose-Embolie 4mal vor; bei 42 heparinbehandelten Patienten war Thrombose-Embolie in keinem Falle zu konstatieren.

Bei einem Vergleich zwischen den prophylaktisch behandelten und den unbehandelten weiblichen Bauchoperationsfällen im Jahre 1941 finden wir, dass unter 216 unbehandelten 8 Fälle von Thrombose-Embolie auftraten, während wir bei den 169 behandelten Fällen nur dem oben beschriebenen späten Fall von Embolieverdacht begegnen.

Wie bereits erwähnt, ist die Untersuchung noch nicht abge-

Tab. 3.

Vergleich zwischen prophylaktisch behandelten und unbehandelten weiblichen Bauchoperationsfällen 1. 1.—31. 12. 1941.

Operationsgebiet	Nicht prophyl. beh.		Prophyl. beh.	
	Anzahl Fälle	Thromb.-Embolie	Anzahl Fälle	Thromb.-Embolie
Magen-Duodenum . .	8	1	9	0
Hernie	11	0	15	0
Wurmfortsatz . . .	99	0	71	1?
Kolon-Rektum . . .	7	1	2	0
Ileum-Jejunum . . .	3	0	0	0
Gallenwege	38	4	41	0
Pankreas	1	1	0	0
Harnwege	9	0	5	0
Genitalien	40	1	26	0
Gesamtanzahl	216	8	169	1?

schlossen, sondern wird nach denselben Prinzipien weitergeführt, über welche hier berichtet worden ist. Das Material ist noch verhältnismässig klein, gestattet aber bereits die Schlussfolgerung, dass sich die postoperative Thrombosefrequenz mit diesen kleinen Dosen wesentlich reduzieren lässt.

Eine spezielle Veranlassung dazu, die Dosen bei postoperativer prophylaktischer Behandlung nach Möglichkeit herabzusetzen, bildet die Blutungsgefahr bei den grösseren Quantitäten. Von üblen Erfahrungen in dieser Beziehung hatte STRÖMBECK bei der Septembertagung in Lund im vergangenen Jahr zu berichten. STRÖMBECK kam dabei auf die Frage einer Verminderung der Quanten zu sprechen. Bei den nach den hier angegebenen Grundsätzen behandelten Fällen kam nirgends auch nur die geringste postoperative Blutung vor.

Zusammenfassung.

Verf. weist auf die Bedeutung der Dosierung bei der Heparinbehandlung hin. Sowohl im Hinblick auf das Resultat wie vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus spielt diese eine wesentliche Rolle. Prophylaktische Behandlung und Behandlung manifester Thromben dürften prinzipiell verschiedene Dosierungsverhältnisse

bedingen. Verf. geht auf die Dosierung bei postoperativer Prophylaxe näher ein. Die optimale Dosierung hierbei ist noch nicht festgestellt. Bei den in Schweden veröffentlichten Serien von prophylaktisch behandelten Fällen sind in der Regel grössere, zwischen 200 und 350 mg wechselnde 24Stundenmengen zur Anwendung gelangt. Trotz dieser verhältnismässig grossen Dosen gibt es während der 24Stundenperiode recht grosse Zeitabschnitte, in welchen die Gerinnungszeit normal war. Thrombosefälle bei im Gange befindlicher Behandlung sind jedoch nicht vorgekommen. Verf. rechnet mit der Möglichkeit einer gewissen Speicherung von Heparin mit einer gewissen prolongierten prophylaktischen Wirkung während kürzerer Zeit, auch nachdem die Gerinnungszeit, mit unseren relativ groben Methoden gemessen, zur Norm zurückgekehrt ist. Demgemäss nimmt Verf. an, dass eine kleinere 24Stundenmenge möglicherweise ebenso gute Resultate der prophylaktischen Behandlung liefern könnte, wie die grösseren Quantitäten.

Einerseits um einen Beleg für diese Theorie zu erhalten und andererseits um einen Beitrag zur Klärung der Frage zu erstatten, wie die optimale Dosierung sein soll, führt Verf. seit 1. 1. 1941 an der chirurgischen Abteilung des St.-Göran-Krankenhauses in Stockholm eine Untersuchung über prophylaktische postoperative Thrombosebehandlung mit der *Dosierung 50 mg morgens und abends* aus. Die Resultate der Untersuchung, welche fortgesetzt wird, beziehen sich im Jahre 1941 auf insgesamt 178 Fälle von Bauch- und Nierenoperationen, wobei es sich meistens um weibliche Patienten handelt. Unter diesen kam bei im Gange befindlicher Behandlung kein Fall von Thrombose oder Embolie vor. In einem Fall klagte die Kranke 3 Tage nach Abschluss der Heparinbehandlung über Stiche in der Brust ohne Sputum, welche 3—4 Tage anhielten. Unter 216 nicht heparinbehandelten weiblichen Operationsfällen innerhalb derselben Operationsgruppen kamen während dieser Zeit 8 Fälle von Thrombose-Embolie vor. Bei sämtlichen nicht heparinbehandelten Bauchoperationsfällen, also bei sowohl männlichen wie weiblichen Kranken, wurde während des Jahres 1941 postoperative Thrombose-Embolie in 15 Fällen festgestellt.

Das Material ist noch relativ klein, gestattet aber bereits die Schlussfolgerung, dass sich die postoperative Thrombosefrequenz mit diesen kleinen Dosen wesentlich herabsetzen lässt. Bei den nach den hier angegebenen Prinzipien behandelten Fällen kam in keinem Falle auch nur die geringste postoperative Blutung vor.

Summary.

The writer emphasizes the importance of right dosage in heparin therapy, this being of chief account both in regard to the result aimed at and from a financial point of view. Prophylactic treatment and treatment of manifest thrombosis would seem to claim principally different methods of dosage. The writer is dealing more closely with the dosage in post-operative prophylaxis though the optimal dosage here has not yet been clearly established. In the series of prophylactically treated cases emanating from Sweden rather large 24-hourly quantities of heparin, varying between 200 and 350 mgr., have been used. Despite these relatively large doses there have occurred fairly long intervals in the course of the 24 hours where the coagulation time has been normal. No thrombotic cases have occurred, however, while treatment has been going on. The writer takes into account the probability of some accumulation of heparin, with a certain amount of prolonged prophylactic effect for a short period, even after the coagulation time, measured with our relatively coarse methods, has returned to normal. In the light of this the writer assumes that a smaller 24-hourly quantity may possibly yield as favourable results in prophylactic treatment as larger quantities.

With a view to finding support for this theory as also in order to help finding out what should be the optimal dosage the writer is engaged with investigating, since Jan. 1941, at the surgical department of St. Göran's Hospital, prophylactic post-operative treatment of thrombosis with a *dosage of 50 mgr. heparin morning and evening.* This investigation which is under progress comprises during 1941 a total of 178 cases of abdominal and renal operations, most of them females. Among these cases there was no instance of thrombosis or embolism in the course of treatment. In one case, for a period of 3—4 days, the patient had, 3 days after termination of the heparin therapy, sharp pains in the chest without any expectoration. Amongst 216 female operative cases within the same surgical groups who had had no heparin treatment there occurred during the same period thrombo-embolism in 8 cases. Amongst all the abdominal cases, surgically treated but given no heparin, post-operative thrombo-embolism occurred in 15 cases during 1941.

Although as yet relatively few in number the cases already now permit the conclusion that with these small doses one is able

materially to reduce the frequency of post-operative thrombosis. In the cases treated according to the principles related here there was no incidence of any post-operative bleeding whatsoever.

Résumé.

L'auteur souligne l'importance du dosage dans le traitement par l'héparine. Tant du point de vue du résultat que de celui de l'économie le dosage joue un rôle prépondérant. En principe le traitement prophylactique d'une part, et le traitement de la thrombose manifeste de l'autre, comportent des dosages différents. L'auteur s'attache plus particulièrement à la question des doses dans la prophylaxie postopératoire. Dans ce domaine le dosage optimum n'a pas encore été fixé. Dans les séries, publiées en Suède, de cas traités prophylactiquement on a dans la règle employé des doses plutôt fortes, variant entre 200 et 350 mg. par 24 heures. Malgré ces quantités relativement grandes il y a durant le nycthémère de longues périodes pendant lesquelles le temps de coagulation a été trouvè normal. Néanmoins il ne s'est pas produit de cas de thrombose en cours de traitement. L'auteur considère comme possible un certain emmagasinement de l'héparine, entraînant une certaine action prophylactique capable de se prolonger pendant un temps assez court, même après le retour à la normale du temps de coagulation mesuré par nos méthodes relativement grossières. Aussi admet-il qu'une dose nycthémérale plus petite pourrait peut-être donner d'aussi bons résultats que les quantités plus considérables.

Pour appuyer cette théorie d'une part, et de l'autre pour contribuer à tirer au clair la question du dosage optimum, l'auteur poursuit depuis le 1er janvier 1941 des recherches à la Division Chirurgicale de l'Hôpital S:t Göran de Stockholm sur le traitement prophylactique de la thrombose postopératoire par des *doses de 50 mgr. administrées matin et soir.* Ces recherches, qui se continuent, ont porté en 1941 sur 178 cas d'opérations abdominales et rènales en tout, exécutées pour la plupart chez des malades du sexe féminin. Dans cette série il ne survint ni thrombose ni d'embolie en cours de traitement. Dans un cas une malade se plaignit, trois jours après la fin du traitement pour l'héparine, de points dans la poitrine sans expectoration, qui persistèrent pendant 3—4 jours. Parmi 216 femmes opérées, appartenant aux mêmes groupes chirurgicaux, il y eut dans le même laps de temps

8 cas de thrombose et embolie. Et si l'on prend la totalité des cas d'opérations abdominales non traités par l'héparine, donc aussi bien les hommes que les femmes, on constate 15 thromboses et embolies pendant l'année 1941.

Le matériel est encore relativement restreint mais permet déjà la conclusion qu'on peut abaisser considérablement la fréquence de la thrombose postopératoire avec ces petites doses. Chez aucun des malades traités selon les principes indiqués ici on n'a un souvenir la moindre hémorrhagie postopératoire.

Schrifttum.

CRAFOORD: Acta Chir. Scand. 1936/37, *79*, 406.
HEDENIUS U. WILANDER: Acta Med. Scand. 1936, *88*, 443.
LEISSNER: im Druck in Nordisk Medicin.
WETTERDAL: Acta Med. Scand. 1941, *107*, 121.
STRÖMBECK: im Druck in Nordisk Medicin.

From the Surgical Service, Lasarettet, Hälsingborg.
(Surgeon-in-Chief: Dr. E. BRATTSTRÖM.)

On the Treatment of Fracture of the Capitellum.

By

ROLF RHODIN.

On reviewing the literature on the purely intra-articular fracture of the capitellum, one usually encounters the statement that this is a very uncommon form of injury. LINDEM wrote in 1922 that he had found reports of seventeen cases, to which he was able to add three. LEE and SUMMEY gave a summary in 1934 of twenty-eight cases apart from their own five, and two years later BUXTON reported the total number of published cases to be thirty-eight. But when LAUGHLIN described his case in 1940, he pointed out that a thorough review of the literature would yield in the region of one hundred cases.

As far as I can find, GEJROT is the only contributor to the Scandinavian literature to have discussed the fracture in question. GEJROT also pointed out that one and the same writer sometimes has two or more cases to present, which should indicate that the fracture does not belong among the great rarities. Over a period of only three years, I personally have collected seven cases, five from Sahlgrenska Sjukhuset and Carlanderska Sjukhuset, Gothenburg, and two from Hälsingborgs Lasarett.

The fracture was described for the first time by HAHN in 1855. The patient was an elderly woman who had fallen down, presumably landing on one hand. In front of the elbow joint a mass, assumed to be the head of the radius, could be palpated. Treatment consisted of fixation only. Since HAHN considered the case

to be doubtful, he kept track of the patient and, at autopsy a few years later, found that the eminentia capitata — the old name for the capitellum — and not the head of the radius had been detached and shifted some distance up on the anterior aspect of the humerus.

In 1896 KOCHER described four cases in which the capitellum had also been fractured, although only partially, the cartilaginous surface, as well as a thin layer of spongy tissue, having been detached and come to lie free in the joint like a joint mouse. In one of these cases there was no certain trauma and in the other the patient had had symptoms from the elbow for several years.

I have mentioned the above cases because they each represent one type of fracture of the capitellum. The form described by HAHN, in which the whole head had become detached, was later labelled as total fracture as distinguished from the partial type described first by KOCHER and later by LORENZ, amongst others.

For the latter form, MOUCHET in his thesis in 1898 introduced the expression »décalottement du condyle huméral», the cartilaginous surface being peeled off like a hood.

As in one of KOCHER's cases, it is found in later ones also that the trauma in these »Abschälungsfrakturen» may be extremely slight. There is likewise no doubt that many of these patients have had arthritic troubles on and off before the trauma, which thus affected a joint already diseased. At all events, the treatment of these cases should probably always be the usual one in joint mouse — extirpation.

In all my cases the fracture was total, for which reason I shall confine myself in the following to this form of fracture — the Hahn-Steinthal type.

It is usually believed that the trauma has met the bent elbow or the dorsal aspect of the forearm, from which point the blow is transmitted to the distal articular surface of the humerus via the coronoid process. But in other cases, the fracture has undoubtedly occurred in a fall on the hand with the elbow in extension. Here the pressure has been transmitted to the capitellum through the radius. Very often, however, the anamnestic information is so vague that it is impossible to form any exact idea as to the position of the arm at the accident.

The trauma is not seldom followed by a free interval of an hour

or so, during which the injured person has continued as before the accident. A definite diagnosis is not made before examining the roentgenograms, in which the detached fragment is usually seen as a semicircular shadow lying some distance up on the anterior aspect of the humerus so that the fracture surface faces the humerus, while the articular surface is turned toward the front. The fragment is often rotated also, with its lateral portion lying most proximally. Very frequently the fragment consists not only of the head itself but of a larger or smaller lateral portion of the trochlea humeri.

The dominant method of treatment in the total form of fracture has been the same as in partial forms, namely, extirpation of the fragment. And the results which have been achieved have usually been satisfactory, even if it has often been difficult to form a definite opinion of the end result, which has usually been described subjectively as »good result», »good function», etc., instead of in more objective terms.

Dissenting voices have not been lacking, however, with regard to extirpation. Cubitus valgus has, namely, been encountered accompanied by neuralgic troubles and with paresis. On this ground various workers have wondered if the fragment should not be retained.

The ideal treatment naturally consists of exact reposition in addition to fixation. RITTER is further of the opinion that there is no doubt as to the superiority of implantation to extirpation, since the more completely normal anatomic conditions are restored the sooner the function returns to normal. In his review of the therapeutic results at the University Clinic in Basel, STRAUSS formulated his view of the matter as follows: »No normal articular function without normal articular form».

The reason why removal of the detached piece of bone has been chosen is probably that doubt has been felt as to the possibility of fixing the surgically or conservatively replaced fragment. In addition, the results yielded by extirpation have made other forms of treatment seem superfluous. Of the seventy published cases which I have reviewed reposition was done in only three before the nineteen thirties. During the last decade, however, attempts have been made repeatedly, and with good results, to return the dislocated fragment to its normal place.

Not one of my seven cases which follow were treated with extirpation.

Case Reports.

1. Record No. 1918/37. A boy of sixteen years had a fall forward on August 14, 1937, knocking his right elbow on a stone. Roentgen the following day showed the capitellum as well as the neighboring part of the trochlea to be detached and shifted about two centimetres up on the anterior contour of the humerus.

Operation on August 16 (P—n): *Surgical reposition.* An incision was made on the anterior aspect of the coronoid fossa somewhat radial to the midline. The brachialismuscle was divided in the longitudinal direction of the fibers. Before opening the joint it was easy to feel the dislocated fragment. When the articular capsule had been opened the broken-off joint end was put back in place without much trouble. The fragment could not be fixed with a metal peg or with screws, nor could it be sewn in place. If the forearm was flexed to practically the maximal degree, however, the fragment could be felt to be in a good position. This was verified roentgenologically. The arm was fixed in this position with plaster.

The plaster was removed on September 9. Roentgenologically the position was still good.

Re-examination one year and a half later revealed flexion to be restricted 10 degrees and extension 15 degrees. Rotation was restricted 10 degrees in the pronation phase. The muscular power was very good.

2. Record No. J. 6/38. A man of twenty-one years was thrown against a stone wall while sleighing on January 2, 1938, whereupon he probably tried to break his fall by landing on his right hand with the elbow in extension. Roentgen the same day showed that the whole capitellum had been broken off and dislocated a distance up on the anterior aspect of the upper arm (Fig. 1). Attempts at bloodless reposition failed.

Operation on January 2: *Surgical reposition* (B—m) using KOCHER's incision. It was possible with some difficulty to dislocate the fragment forward and put it in its anatomical position. The wound was closed and roentgen showed the position to be good (Fig. 2). The elbow was fixed in plaster at an angle of 80 degrees.

On January 17 the plaster was removed, after which movement therapy was instituted.

In May of the same year the range of motion was normal and the muscular power was good. Roentgenograms taken in November showed the position to be unchanged.

3. A girl of six years slipped on the floor on December 24, 1937, and fell backwards, landing on the left hand. In all probability the arm was dislocated, for the parents claimed that the doctor »put the elbow back into joint» and then applied plaster. In January 1938, however, a fracture was found roentgenologically, for which reason the child was sent to Gothenburg, where further roentgenograms revealed that the nucleus of the capitellum was dislocated one-half centimetre later-



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

ally and roated backward. There was a distinct callosity on the lateral contour above the elbow-joint.

Operation on February 1: *Surgical reposition and osteosynthesis with a peg* (B—m). The dislocated fragment had become attached in a faulty position and was rotated. It was freed and the callosity was removed, after which the fragment was easily put back in its normal place, where it was fixed with a peg from the back. Plaster was then applied with the elbow at a right angle.

The plaster was removed after two weeks.

Roentgen one year later showed that the fragment was in exactly the same position, as directly after the operation. The range of motion in the injured elbow was completely normal.

4. Record No. J. 876/38. A sixteen-year old boy fell from a waggon on May 6, 1938 and hit his right elbow on the ground. Roentgen examination the same day showed that the capitellum, as well as half the trochlea, was fractured in one piece, which was dislocated up on the anterior aspect of the humerus (Fig. 3).

Operation on May 7: *Surgical reposition and osteosynthesis with peg* (B—m) using Payr's incision. The capitellum was dislocated as the roentgenograms had shown. The fragment was drawn down into its proper place with some difficulty and fastened with a peg. Roentgenograms taken on the operating table showed the position to be ideal (Fig. 4). Plaster was applied with the elbow in 90 degrees flexion.

The plaster was removed after three weeks.

Follow-up examination after six months revealed flexion to be restricted 20 degrees and extension 30 degrees. The patient was a farm laborer and considered his reduced range of motion to be of scarcely any significance.

5. Record No. J. 2885/39. A boy of fifteen fell sideways on his right elbow while doing gymnastics on November 23, 1939. He was admitted to the hospital on the same day and examined roentgenologically. The plates showed that the anterior half of the capitellum, as well as the radial part of the trochlea, had been broken off as one fragment and displaced anterosuperiorly (Fig. 5).

Operation on November 24 (R—n): *Closed reposition.* The elbow joint was hyperextended under evipan narcosis at the same time as pressure was exerted on the dislocated fragment in a distal direction. The elbow was then quickly put into pronounced flexion. Follow-up roentgenograms showed the dislocation to have been remedied (Fig. 6).

On November 29 plaster was removed and the angle of the elbow was increased to 90 degrees, after which fresh plaster was applied. According to the roentgenograms the position was still unchanged.

On December 14 the plaster was removed definitively and active movements were started. The position was still the same roentgenologically.

On January 10, 1940, the patient was discharged with a completely normal range of motion in the injured arm.

6. Record No. J. 2101/39. A girl of thirteen years fell on her right arm on July 18. She was admitted to Hälsingborgs Lasarett, where roentgen the following day showed that the semi-globular articular part of the capitellum had been fractured and dislocated upward.

Operation on July 20: *Surgical reposition and osteosynthesis with a peg* (B—m) using a lateral curved incision. When the joint was opened a more than hazelnut-sized fragment was found on the anterior aspect of the humerus. It was fairly easily brought into position, after which it was fixed with a peg inserted from the back. The elbow was fixed in plaster at an angle of 90 degrees. Roentgen showed the position to be good.

After two weeks the plaster was removed and treatment with movement was instituted. The range of motion remained greatly restricted, however. The nail was removed after two months and, due to the poor motion, brisement forcé was done, whereupon extension to nearly 180 degrees and flexion to 70 degrees were possible. The arm was then fixed in a Cramer splint in maximal extention.

On re-examination one year after the injury the patient had a range of motion from 80 to 140 degrees. The corresponding figures on the healthy side were 30 to 185 degrees.

7. A man of thirty fell from a horse on May 10, 1940 and landed on his right elbow. Roentgen the following day showed fracture of the olecranon. Another roentgen examination one week later revealed fracture of the capitellum, the anterior portion of which had been broken off and dislocated 1 mm. cubitally. The splint was left in place for six weeks, after which movement therapy was instituted.

Three months after the accident the elbow could be moved from 45 to 155 degrees.

According to information received the patient had regained full range of motion seven months after the operation.

(Of these seven cases, No. 1 to 5 are from the Sahlgrenska and Carlanderska hospitals in Gotenburg and Nos. 6 and 7 are from Hälsingborgs Lasarett).

As appears from the methods of treatment described above, an attempt was made to achieve reposition of the dislocated fragment in all the cases except the last one, in which the displacement was minimal — the fracture was overlooked on the occasion of the first roentgen examination.

Only eight of the cases which I have studied in the literature were treated with closed reposition, all of them successfully. Admittedly the method has been used more frequently, but since the fragment could not be replaced it has been necessary to turn to a surgical intervention. In the successful cases the procedure was the one described in my case No. 5 Through the hyperextension produced in the elbow joint the largest possible space is ob-

tained between the head of the radius and the end of the humerus in order that the fragment, which is submitted to pressure at the same time, will glide down into its normal place. Reposition with the elbow in flexion has been attempted by several workers, but the results have been poor. In certain cases it has been possible to palpate the fragment lying proximal to the joint and also to judge when the reposition took place. As a rule, however, the swelling prevents exact palpation, for which reason direct pressure must, on the basis of roentgenograms, be exerted on the supposed site of the fragment.

While flexion is thus an unsuitable position during the actual reposition, it is so much the more necessary in connection with the fixation. For the replaced fragment is prevented from slipping again by the bowl-like head of the radius. As found in connection with surgical reposition, the sharply flexed position appears to provide the most dependable support, while an angle of 90 degrees does not prevent renewed dislocation. Acute flexion together with supination of the arm, which ROBERT JONES called »the golden rule of treatment», has been criticised, on the grounds of the risks it may entail. But as a rule there is no hesitation in recommending it as the position of choice, except in cases of pronounced swelling, in which the angle must be increased in order to avoid ischemic contracture. In these cases flexion can be eliminated altogether by resorting to surgical reposition and then applying special fixation material.

In two of the cases treated bloodlessly the arm was straightened to an angle of 90 degrees or more. After two or at the most three weeks all fixation was discarded. This successive increase in the angle of the elbow, each time under roentgenologic supervision, has been very successful, full motion having been restored after only four to seven weeks.

Like closed reposition, surgical replacement of the fragment did not come into more general use until the thirties. Before that time STIMSON (1903) and DARRACH (1916) were the workers to use the surgical form of treatment. Since then VALLONE (1930), RITTER (1931), GEJROT (1932) and DE ARAUJO (1934) have availed themselves of this method of treatment, invariably with very good end results. The joint has generally been entered through a lateral incision. As a rule no great difficulty has been encountered in replacing the fragment. As mentioned, the surest fixation appears to be obtained with the elbow in acute flexion. GEJROT's case is

of particular interest in this respect in that, after reposition, the elbow was first placed in 90 degrees flexion. Roentgen one week later showed, however, that the capitellum had slipped one-half centimeter, as a result of which re-arthrotomy had to be done with renewed reposition; this time the elbow was acutely flexed in an acute angle. A roentgen check-up later showed that the exact position had been maintained. Like de Araujo, Gejrot straightened the elbow successively and achieved full motion within scarcely three months. This case is thus a parallel to the above-mentioned cases treated with bloodless reposition and successive straightening.

Of my cases, five were treated with surgical reposition and in two of them no special fixation material was used. In one case in which the joint was opened from the front, the operator pointed out that he had the impression that the best fixation was achieved by flexing the elbow to the maximal degree, for which reason the plaster was applied in this position. It was also stated that it was impossible to use special fixation material. But in the other case in which a lateral incision was made, a peg could have been inserted from the back in the replaced fragment; here too it seemed that fixation of the elbow in flexion sufficed to keep the fragment in position. In both cases the fixation was maintained for two and one-half weeks. The end result was a restriction in the range of motion of twenty or thirty degrees in one case and completely normal motion after four months in the other.

Hence there is no doubt that complete success can be achieved by replacing the detached and shifted fragment of the capitellum. When reviewing DE ARAUJO'S case in 1934, MOUCHET expressed surprise at the good result and at the fact that the fragment »tient bien en place».

This scepticism as to the possibility of fixation of a replaced fragment is found on and off in the literature. The question has been asked whether a special fixation material could not be used, but the reply has been that the small fragment would not provide a foothold for a peg or anything of the kind.

That the above is an altogether too pessimistic view of the matter appears from my cases 3, 4 and 6. After the joint had been entered through a lateral incision and the fragment replaced, a peg could be driven in from the back without any great difficulty. It should be noted that the fracture surface in these fractures is mainly in the frontal plane. There is, therefore, left a

part of the posterior surface of the lateral condyle, which forms the floor of the depression in which the dislocated fragment is to be fitted. The peg is driven in in a forward direction, the fragment being pressed down in its hollow at the same time.

In one of my cases in which a peg was used the range of motion was completely restored, while in the other two cases each of the extension and flexion phases was restricted by 30 to 40 degrees. Neither of these two patients considered this limitation of motion inconvenienced them to any real extent. It may be asked whether the elbow should not be put in a more obtuse angled position in the cases in which a special fixation implement is used. Acute-angled flexion is, as mentioned, important to fixation in the cases in which a peg, etc. is not used. But if some such material is employed one can disregard the possibility of fixation offered by the position of the elbow and instead concentrate on the position of greatest significance to motion in the future. Since a restriction of flexion is of less importance to a fully satisfactory working capacity than a corresponding defect in extension, the best result should be achieved by fixing the elbow in a more obtuse angle.

Five of my seven cases are male and two female. Judging by the published cases which I have studied, neither sex predominates. On the other hand, the average age for women appears to be considerably higher than that for men. While only thirteen per cent of the men were over thirty years, sixty per cent of the women had passed that age and twenty cent of them were over sixty.

As a rule the right arm was involved, which is quite natural as one generally seeks to protect oneself with that arm.

According to what I have learned from my seven cases, the treatment of fracture of the capitellum need not consist of removal of the detached fragment. Provided that the patient comes under treatment within the first few days of the accident, bloodless reposition of the fragment should be attempted according to the procedure described above, and if the first attempt fails another should be made. If, however, roentgen reveals that the desired end has not been achieved, the joint should be entered through a lateral incision and the piece of bone replaced. If pronounced flexion of the elbow appears to keep the fragment in place, plaster should be applied in that position. If there is any doubt on the subject, the fragment should be secured by a peg driven in from the back and the elbow then plastered in a

right-angled or obtuse-angled position. After about a week an attempt can be made to increase the angle of the elbow under roentgenologic supervision. The plaster should be removed after two or at the most three weeks.

In cases in which the fracture has become consolidated with the fragment in a faulty position, the fragment must be loosened and then fitted into its proper place, as was done in my case No. 3 and in two or three of the cases in the literature.

In order to evaluate the results of the treatment, use may be made of the classification suggested by STRAUSS in his review of the results of the therapeutic methods applied in the University Clinic at Basel.

To group 1 are referred the cases in which extension is fully satisfactory and flexion of 90 degress or less is possible — in other words a range of motion of at least 90 degrees.

Group 2 includes cases in which extension of 150 degrees and flexion of 90 degrees or less are possible — a range of motion of at least 60 degrees.

Finally, group 3 covers cases in which the elbow cannot be flexed to a right angle or extended to 150 degrees.

Apart from No. 7, in which there was no dislocation, three of my cases showed a »very good» result, while the other three must be regarded as »satisfactory» according to STRAUSS' classification.

Summary.

The writer stresses the fact fracture of the capitellum is not so rare as is usually claimed. He presents seven cases collected over a period of three years at three hospitals. The usual treatment of extirpation in cases of dislocation of the fragment should, as has been stated on and off in the literature of recent years, be replaced by reposition. Of the writer's seven cases one in which the fragment was not displaced was treated with a fixation splint only. One of the other six, all of which showed dislocation, was treated with closes reposition and exhibited full motion after seven weeks. The remaining five were treated surgically. No special fixation material was used in two of these; plaster was applied with the elbow in less than 90 degrees flexion. The writer emphasizes the importance of an acute angle of flexion, since in this position the head of the radius prevent's the fragment from slipping once more. The end result in both these cases was practically

fully satisfactory motion. In the other three cases practically fully satisfactory motion. In the other three cases the fragment was secured by a peg following reposition. One of these patients regained full motion, while the other two showed 30 to 40 degrees limitation in both flexion and extension.

Zusammenfassung.

Verf. betont, dass die Fraktur des Capitulum humeri nicht so selten vorkommt, wie zumeist behauptet wurde. Er verfügt über 7 einige Fälle, die im Laufe von 3 Jahren in zwei Kreiskrankenhäusern gesammelt wurden. Die bei Dislokation der Fragmente übliche Behandlung mit Exstirpation dürfte, wie in den letzten Jahren im Schrifttum hin und wieder betont wurde, durch die Reposition ersetzt werden können. Verf. hat 7 eigene Fälle, von denen einer ohne Fragmentverschiebung nur mit einer Fixationsschiene behandelt wurde. Von den übrigen 6 Fällen, die alle eine Dislokation aufwiesen, wurde einer mit unblutiger Reposition behandelt und wies nach 7 Wochen volle Beweglichkeit auf. Die übrigen 5 Fälle wurden blutig reponiert. Bei zweien dieser Fälle kam kein besonderes Fixationsmaterial zur Verwendung, und der Ellenbogen wurde in einem Flexionswinkel von unter 90° in Gips gelegt. Verf. betont hier die Bedeutung eines scharfen Beugewinkels, da das Capitulum radii hierbei ein erneutes Abgleiten des Bruchstückes verhindert. Das Endergebnis war in beiden Fällen praktisch tadellose Beweglichkeit. Bei den drei übrigen Fällen wurde das Bruchstück nach vorgenommener Reposition mit einem Stift fixiert. Einer dieser Fälle erlangte wieder volle Beweglichkeit, während bei den beiden anderen ein Defekt von 30—40° sowohl bei der Beugung als auch bei der Streckung zurückgeblieben war.

Résumé.

L'auteur relève que la fracture du condyle de l'humérus n'est pas aussi rare qu'on le soutient d'ordinaire. Il en a[illegible] ui-même 7 cas, collationnés pendant 3 ans dans deux hôpitaux. Le traitement habituel lors de dislocation du fragment, par extirpation de celui-ci, pourrait céder le pas à sa remise en place, ainsi que cela a été indiqué de loin en loin dans la littérature de ces dernières années. L'auteur dispose de 7 cas personnels, dont l 'un, sans

Aus der Orthopädischen Klinik des Karolinischen Instituts.
(Vorstand: Prof. Dr. WALDENSTRÖM.)

Die Ergebnisse operativer Behandlung bei verzögerter Heilung und Pseudarthrosen nach traumatischen Schaftfrakturen.

Von

A. KARLÉN.

Es kommt oft vor, dass man, sobald ein Knochenbruch nicht in einer gewissen, mehr oder weniger angenommenen Zeit ausheilt, den so entstandenen Zustand als Pseudarthrose (im folgenden auf Ps verkürzt) bezeichnet und als solche behandelt, ein Vorgehen, das als völlig falsch zu bezeichnen ist, da es sehr möglich ist, dass nur verzögerte Heilung vorliegt. Vor allem im Hinblick auf die unterschiedlichen Behandlungsmethoden, die bei diesen verschiedenen Zuständen verwendet werden, ist es überaus bedeutungsvoll, verzögerte Heilung eines Knochenbruchs von einer Ps zu unterscheiden. Hierauf macht u. a. LORENZ aufmerksam, der betont, dass manche Chirurgen mit der Diagnose Ps und operativen Massnahmen allzu schnell bei der Hand sind. Oft kommt man bei verzögerter Heilung mit bedeutend kleineren Eingriffen oder mit fortgesetzter konservativer Therapie zurecht, was dagegen bei einer voll entwickelten Ps bedeutend seltener vorkommt.

Eine bestimmte Definition des Begriffes der verzögerten Heilung zu geben, ist nicht möglich. Man könnte sagen, dass die verzögerte Heilung einen Zeitbegriff darstellt, der aus dem Zeitintervall zwischen der durchschnittlichen Heilungszeit einerseits und der Entwicklungszeit der definitiven Heilung oder der voll ausgebildeten Ps andrerseits besteht. Nach Ablauf einer gewissen Zeit, z. B. 3 Monate nach einer Fraktur eines kleineren Knochens und 6—12 Monate nach einer Fraktur eines der Röhrenknochen, von einer Ps zu sprechen (CAMPBELL, PFAB, FROSCH

usw.) und bis zu diesen Zeitpunkten mit verzögerter Heilung zu rechnen, ist also falsch. Die Entscheidung, ob eine Pseudoarthrose vorliegt oder der Zustand nach wie vor als verzögerte Heilung zu bezeichnen ist, ist nur mit Hilfe der Röntgenuntersuchung möglich. Die Bedeutung dieser letzteren als diesbezügliches Hilfsmittel wurde in erster Linie von GULEKE betont, der die Ps als Endstadium nach ausgebliebener Heilung eines Knochenbruchs oder Knochendefekts bezeichnet. Eine voll entwickelte Ps (womit in der Folge nur die BIER'sche sog. »gemeine Ps« und nicht die Defekt- oder Interpositions-Ps gemeint ist) zeichnet sich röntgenologisch durch folgendes aus:

1) Abgerundete Knochenenden,
2) Sklerose derselben,
3) Verstopfung der Markhöhlen durch sklerotisches Knochengewebe, sog. »isolierte Narbenbildung«, in beiden Knochenenden (MATTI, BRUN).

In der Orthopädischen Klinik wurden in der Zeitspanne Januar 1936—Januar 1941 (ein Zeitraum, der gewählt wurde, weil die Behandlung in dieser Zeit nach einheitlichen Prinzipien stattgefunden hatte) 21 Fälle von verzögerter Heilung und 45 Fälle von Ps behandelt. Von diesen Fällen wurden 24 (9 Fälle von verzögerter Heilung und 15 Fälle von Ps) operativ angegangen, während die übrigen konservativ behandelt wurden. Von den operierten Fällen sind 2 nicht in nachstehendem Bericht aufgenommen, nämlich 2 Fälle von Ps, da bei diesen wegen sehr schlechter Beweglichkeit in den benachbarten Gelenken oder auf eigenen Wunsch usw. eine Amputation am Unterschenkel vorgenommen wurde. Von den konservativ behandelten Fällen heilten 4 unter Gips- oder Bandagebehandlung. Die übrigen 38 Fälle wurden auf Grund der nachstehenden Kontraindikationen primär mit einer Bandage versehen. Inbezug auf die 4 geheilten Fälle hat es sich bei nachträglicher Prüfung der Röntgenaufnahmen herausgestellt, dass sie sämtlich in die Gruppe der verzögerten Heilung gehören, indem keiner von ihnen röntgenologisch die obenerwähnten Forderungen an eine Ps erfüllt. Die Konsolidierungszeit hat hier zwischen 2 und 17 Monaten geschwankt, wobei die Heilung bei dem am langsamsten verlaufenden Falle durch wiederholte Eiterung verzögert wurde.

Was die klinische Untersuchung anbetrifft, sind die gewöhnlichen Anzeichen allzu gut bekannt, um nähere Wiedergabe zu

erfordern. Oft kann es jedoch, wenn es sich um den Unterschenkel handelt, äusserst schwer sein zu entscheiden, ob Wackelung vorliegt, oder nicht. Ein gutes Hilfsmittel besteht hierbei darin, den Betreffenden das ganze Körpergewicht abwechselnd auf das gesunde und auf das kranke Bein stützen zu lassen, da eine geringe Wackelung hierbei leichter beobachtet werden kann. Ein Symptom erfordert vielleicht besondere Erwähnung, nämlich der sog. Funktions- oder Belastungsschmerz, der ein gutes Hilfsmittel darstellen kann, wenn die übrige klinische Untersuchung vollständig negativ ausfällt, und der als Schmerz an der alten Bruchstelle z. B. bei Belastung des Beines oder Gebrauch des Armes, in Erscheinung tritt. Die Bedeutung dieses Symptoms wurde vor allem von CAMPBELL betont, der ausserdem hervorhebt, dass die Ps-Linie im Röntgenbilde nicht sichtbar zu sein braucht, da sie durch extremen periostalen Kallus verdeckt sein kann.

Die Bedeutung des Belastungsschmerzes geht vielleicht aus folgendem Fall hervor:

Fall 1. 1998/36. 30-jähriger Steinarbeiter. Im Oktober 1935 komplizierte Unterschenkelfraktur, 3 Monate lang Gipsverband. Hat nach der Entlassung wegen Schmerzen im Unterschenkel in der Höhe der alten Bruchstelle nicht arbeiten können. Im Juli 1936 Aufnahme in die Orthopädische Klinik. Aus dem Befund: Die Fraktur palpatorisch konsolidiert. Röntgen: Schräg verlaufender Bruch der Tibia. Zwischen den Bruchflächen liegt so starke Knochenneubildung vor, dass die knochige Konsolidierung vollständig erscheint. Obwohl die Fraktur palpatorisch als konsolidiert erscheint, und das Röntgenbild Konsolidierung angibt, wird im Hinblick auf die Angabe von Schmerzen beim Auftreten auf das Bein angenommen, dass keine wirkliche Konsolidierung vorliegt. Es wurde eine Operation vorgenommen: Bohrung nach Beck + Gips.

Der Kranke durfte nach 2 Monaten aufstehen. Er wies damals seitens der Bruchstelle bedeutend weniger Beschwerden auf als zuvor.

Als ich an ihn schrieb, war er nicht anzutreffen. Später habe ich erfahren, dass er zum Militärdienst eingezogen war, weswegen man annehmen darf, dass die Operation ein gutes Ergebnis gehabt hat.

Ein ähnlicher Fall ist z. B. hier in Behandlung. Hier handelt es sich um einen 38-jährigen Kommunalarbeiter (177/39), der sich vor 28 Monaten einen Knochenbruch am einen Unterschenkel zuzog. War in einem anderen Krankenhause und wurde nach 14 Monaten für geheilt erklärt mit bestehender Invalidität. Ist nach dem Unfall jedoch nie beschwerdefrei geworden. Leidet bei Anstrengungen und beim Arbeiten an Schmerzen im Unterschenkel, der alten Bruchstelle entsprechend. Bei Untersuchung in der Orthopädischen Klinik klinisch

feste Heilung. Eine Röntgenaufnahme 25 Monate nach Auftreten der Fraktur ergab, dass der Bruchstelle entsprechend eine durchgehende, unscharfe Aufhellungszone fortbestand, und dass die Bruchenden leichte Sklerose aufwiesen. Periostale Kallusbildung.

Da es sich nicht sicher ausschliessen liess, dass der Bruch vielleicht unvollständig konsolidiert war, wurde zur Aufnahme zwecks Bohrung geraten.

Bohrung nach Beck + Gipsverband.

Der Kranke steht noch immer in Behandlung. Röntgen-Kontrollaufnahme 2 Monate nach der Bohrung ergibt, dass die knochige Verschmelzung der Bruchenden jetzt vollständig zu sein scheint.

Die operierten Fälle verteilen sich in nachstehender Weise: 16 Fälle betreffen den Unterschenkel, 5 den Vorderarm (von diesen 2 Fälle sowohl den Radius als auch die Ulna, 1 Fall nur die Ulna und 2 Fälle den Radius allein) und schliesslich ein Fall den Oberschenkel. Von diesen Fällen können 9 in die Gruppe der verlangsamten Heilung gerechnet werden, während 13 völlig typische Ps darstellen, eine Verteilung der Fälle, die an Hand nachträglicher Prüfung der Röntgenbilder vorgenommen wurde.

Die bei der Gruppe der verzögerten Heilung fast regelmässig verwendete Behandlungsmethode bestand in Bohrung nach Beck. Nur in 1 Falle kam diese Behandlungsmethode nicht zur Verwendung, und an dem Kranken wurde eine Spantransplantation vorgenommen. Der Fall weist im Röntgenbilde weder Sklerose noch isolierte Narbenbildung auf, hingegen findet man möglicherweise eine Andeutung einer Abrundung der Knochenenden (Fall 9). Dieser Fall ist jedoch zur Gruppe der verzögerten Heilung zu rechnen.

Die mit Bohrung behandelten Fälle von verzögerter Heilung, also im ganzen 9 Kranke, sind, ausser einem Fall (5), sämtlich ausgeheilt. In diesem Falle schlug man dem Kranken erneute Operation vor, doch lehnte er diese ab, da er seine neue, leichtere Arbeit mit Hilfe einer ledernen Vorderarmhülse gut verrichten konnte. Nur in 1 Falle, wo es sich um eine Fraktur beider Vorderarmknochen handelte, musste die Bohrung einmal wiederholt werden, und zwar nur am Radius. Nach der letzten Bohrung vollständige Konsolidierung auch dieses Knochens. Die Ursache des Ausbleibens der Heilung bei Fall 5 kann möglicherweise darauf beruhen, dass die äussere Fixation nicht genügend lange durchgeführt wurde. Bei röntgenologischer Kontrolluntersuchung sowohl nach 6 als auch nach 10 Wochen lag im Röntgenbilde

ein geringer periostaler Kallus vor. Schon nach 8 Wochen wurde jedoch physikalische Behandlung eingeleitet, wodurch die Möglichkeit einer Resorption des äusserst mangelhaften Kallus geschaffen wurde und die alte Bruchlinie wieder auftrat. Durch fortgesetzte Fixation hätte der Knochenbruch vielleicht heilen können, aber die Furcht, dass die Beweglichkeit angrenzender Gelenke hierbei allzu stark leiden könnte, führte dazu, dass man die physikalische Behandlung nicht allzu lange hinauszuschieben wagte.

Zwei Fälle komplizierten sich mit Refrakturen. In einem Falle führte dies zu bedeutender Einschränkung der Beweglichkeit im Talo-Krural- und Subtalusgelenk, was allmählich eine Bandage notwendig machte. Schon vor der hier vorgenommenen Bohrung wies der Kranke im Fussgelenk ziemlich schlechte Beweglichkeit auf, und in den beiden Perioden der Ruhigstellung (nach der Bohrung und bei der Refraktur) wurde die Beweglichkeit noch schlechter (Fall 7). Der andere Fall, der 6 Monate nach der Operation röntgenologisch völlig konsolidiert war, zog sich bei der Heimkehr erneut einen Bruch an der alten Stelle zu und wurde in das heimatliche Krankenhaus gebracht, wo das Bein in Gips gelegt wurde. Zwecks Behandlung der schlechten Beweglichkeit im Knie und Fussgelenk in die hiesige Klinik aufgenommen, wobei die Refraktur in Form einer Aufhellungslinie im vordersten Viertel der alten Bruchstelle im Röntgenbilde hervortrat. Nach der Heimkehr erneute Refraktur, weshalb im Heimatkrankenhause eine Ps-Operation vorgenommen wurde, und zwar mit gutem Erfolg (Fall 11).

Einige der nachstehenden Fälle, die nach der vorgenommenen Bohrung heilten, waren schon früher in anderen Krankenhäusern in der gleichen Weise behandelt worden. Was die Ursache ist, dass das Ergebnis des Eingriffs in diesen Krankenhäusern so viel schlechter war als bei uns, lässt sich nachträglich nicht leicht feststellen. Nach den Angaben in den beschafften Krankengeschichten hat man jedoch den Eindruck, dass die postoperative Fixationsdauer in gewissen Fällen viel zu kurz gewesen ist, manchmal nur 1 Monat, worauf der Kranke fast unmittelbar zur Arbeit zugelassen wurde, oder jedenfalls die betreffende Extremität ohne weiteres bewegen durfte. Die Fixationszeit betrug bei uns anfangs mindestens 2 Monate, worauf physikalische Behandlung eingeleitet wurde, falls die Kallusbildung röntgeno-

logisch befriedigend war. War dies nicht der Fall, so fixierte man weiter im Gipsverband. Ein anderer Umstand, der vielleicht zu dem schlechteren Ergebnis beigetragen hat, besteht darin, dass bei der Bohrung nach BECK oft allzu wenig Löcher angelegt werden. BECK betont selber, dass mindestens 15—20 Löcher anzulegen sind und ausserdem, dass die Bohrkanäle in richtiger Weise verlaufen müssen, also durch beide Bruchenden und das zwischen diesen gelegene Gewebe hindurch. Nach BÖHLER sind bei kleineren Knochen 10—20 Löcher, bei grösseren Knochen 30—40 Löcher anzulegen. Ausserdem müssen die Bohrkanäle von mindestens 4 verschiedenen Richtpunkten ausgehen. BECK betont, dass beim Bohren ein Drillbohrer, nicht ein Spiralbohrer verwendet werden soll, da letzterer das die Heilung sehr wirksam unterstützende Knochenmehl entfernt. Sollte nach 4—6 Wochen keine Konsolidierung eintreten, so empfiehlt BECK erneute Bohrung.

Im Nachstehenden folgt ein kurzer Bericht sowie veranschaulichende Röntgenbilder über die Fälle von verzögerter Heilung (mit Ausnahme von Fall 1, über den bereits berichtet wurde).

Fall 2. 216/37. 35-jähriger Landarbeiter. Unkomplizierter Bruch beider Knochen des Vorderarms. Im Heimatkrankenhause blutige Reposition + Gipsverband. 1 Monat lang zirkulärer Gips, dann 1 Monat Gipsschiene. Danach Bohrung nach Beck + Gipsverband, der 1 Monat liegen blieb. Nach einem weiteren Monat in Arbeit. 6 Monate nach dem Eintreten des Knochenbruchs Aufnahme in die Orthopädische Klinik, wobei ein Federn der Ulnafraktur und Schmerzhaftigkeit derselben, gute Beweglichkeit in den benachbarten Gelenken und Herabsetzung der rohen Kraft auf die Hälfte beobachtet wurden. Die Röntgenaufnahme ergab Fraktur beider Knochen mit überbrükkendem Kallus in der dorsalen Partie der Radiusfraktur als Anzeichen partieller Konsolidierung.

Bohrung nach Beck + Gipsverband, welch letzterer 2 Monate lang beibehalten wurde, darauf einen weiteren Monat Gipsschiene.

Bei der Nachuntersuchung im August 1941 völlig beschwerdefrei inbezug auf den Arm. Verrichtet schwere Land- und Holzhauerarbeit.

Fall 3. 516/36. 31-jähriger Monteur.

Komplizierter Knochenbruch am Unterschenkel. Im Heimatkrankenhaus Calcaneus-Streckverband + Wundexzision + Naht. Nach 4 bzw. 8 Wochen Reposition + Gipsverband. Nach 13 Wochen Belastung. Schmerzen. — 9 Monate nach Auftreten des Knochenbruchs in die Orthopädische Klinik aufgenommen, wobei folgendes beobachtet wurde: Keine sichere abnorme Beweglichkeit, leichte Verminderung der Beweglichkeit im Fussgelenk, 5 cm Atrophie der Wade,

und $2^1/_2$ cm Verkürzung des Beines. Die Röntgenaufnahme ergab einen schräg verlaufenden Bruch des Unterschenkels ohne sichere Konsolidierung.

Bohrung nach Beck + *Gipsverband,* welch letzterer 1 Monat beibehalten wurde, worauf er durch eine Lederhülse für den Unterschenkel ersetzt wurde. Bei der Nachuntersuchung im August 1941 keine direkten Beschwerden seitens des Beines. Besorgt ohne Schwierigkeit eine mechanische Werkstatt. Geht bis zu 15 Kilometern. Atrophie der Wade $2^1/_2$ cm, Schenkelatrophie $1^1/_2$ cm. Leicht eingeschränkte Beweglichkeit im Fussgelenk. Gute Kraft.

Fall 4. 3348/39. 22-jähriger Landarbeiter. Unkomplizierte Fraktur beider Knochen des Vorderarmes. Im Heimatkrankenhause sofort blutige Reposition + Gipsverband, welch letzterer 5 Monate lang liegen blieb. Aufnahme in die Orthopädische Klinik 11 Monate nach dem Unfall. In der Mitte des Vorderarms Wackelung und Schmerz. Im Ellenbogengelenk ein Extensionsdefekt von 25° und ein Flexionsdefekt von 15°. Pronation des Vorderarms 30°, Supination 0°. Mässige Einschränkung der Beweglichkeit im Handgelenk. Atrophie des Oberarms $1^1/_2$ cm, des Vorderarms $2^1/_2$ cm. Dynamometer 8 kg (gegen 34 kg auf der anderen Seite). Röntgenaufnahme: Fraktur des Radius und der Ulna in der Mittelpartie. Die Frakturenden sind etwas plump aufgetrieben. Kein überbrückender Kallus (siehe Abb. 1).

Bohrung nach Beck + *Gipsverband,* welch letzterer 3 Monate beibehalten wurde. Darauf Ulna röntgenologisch konsolidiert, hingegen nicht der Radius. Nach physikalischer Behandlung des Handgelenks, das steif geworden war, erneute *Bohrung nach Beck* am Radius + + Gipsverband 5 Monate nach der ersten Bohrung. Nach weiteren 3 Monaten war auch der Radius konsolidiert.

Nachuntersuchung im Mai 1941: Hat seine Tätigkeit als Holzhauer nach einigen Monaten wieder aufgenommen und kommt einigermassen zurecht. Nach stärkeren Anstrengungen Schmerzen im Arm. Objektiv Atrophie des Ober- und Vorderarms 1 cm. Extensionsdefekt von 15° im Ellenbogengelenk. Pronation des Vorderarms $^1/_3$, Supination 0. Mässige Einschränkung der Beweglichkeit des Handgelenks. Dynamometer 32 kg (gegen 40 kg auf der gesunden Seite). Die Röntgenaufnahme ergab vollständige Konsolidierung (siehe Abb. 2).

Fall 5. 3099/40. 43-jähriger Maschinenreparateur.

Unkomplizierte Radiusfraktur. Nach 2 Tagen blutige Reposition + + Osteosynthese mit Metalldraht + Gipsverband. Trug letzteren 6 Wochen lang, darauf physikalische Behandlung. Aufnahme in die Orthopädische Klinik 3 Monate nach dem Unfall, wobei Wackelung der Radiusfraktur, einigermassen gute Beweglichkeit des Vorderarms und der Hand und eine Dynamometerkraft = 0 gefunden wurden. Der Röntgenbefund ergab einen alten Bruch des Radius ohne überbrückenden Kallus. An der Fraktur ein kleiner Osteosynthesendraht.

Bohrung nach Beck + *Extraktion eines Osteosynthesendrahtes* + *Gipsverband,* welch letzterer 2 Monate lang liegen blieb, worauf physika-

lische Behandlung gegeben wurde. Es trat keine Konsolidierung ein. Allmählich Vorderarmhülse, mit der der Patient gut zurechtkommt, da er eine leichtere Arbeit bekommen hat. Vorgeschlagene erneute Operation hat er abgelehnt.

Bei Nachuntersuchung im April 1941 nach wie vor Ps am Radius.

Fall 6. 2183/36. 30-jähriger Landwirt.

Unkomplizierter Ulnabruch. Nach 3 missglückten Repositionsversuchen im Heimatkrankenhause blutige Reposition + Osteosynthese + + Gipsverband. 5 Wochen im Gipsverband. Keine Nachbehandlung. 4 Monate nach dem Unfall Aufnahme in die Orthopädische Klinik, wobei folgendes beobachtet wurde: Kein Federn der Fraktur, der Vorderarm in fast maximaler Supination. Von hier aus sind einige Grade aktive und 15° passive Pronation möglich, darauf Schmerz. Im Ellenbogengelenk ein Extensionsdefekt von 5° und ein Flexionsdefekt von 30°. Beweglichkeit des Handgelenks o. B. $2^1/_2$ cm Atrophie. Die Röntgenaufnahme ergab eine querverlaufende Spaltbildung der Ulna ohne überbrückenden Kallus.

Ausschabung von Knochenfragmenten + Extraktion von Osteosynthesenmaterial + Bohrung nach Beck + Gipsverband, welch letzterer 2 Monate lang beibehalten wurde, worauf physikalische Behandlung eingeleitet wurde. Nach 4 Monaten röntgenologisch vollständige Konsolidierung.

Nachuntersuchung im Juli 1941: Beschwerdefrei inbezug auf den Arm, mit Ausnahme der Einschränkung der Pronation, die das Schreiben und dgl. erschwert. Besorgt ein Fuhrgeschäft, was gut geht. Trägt ohne Beschwerden Säcke von 100 Pfund. Objektiv 1 cm Atrophie. Pronation 0, im übrigen gute Beweglichkeit. Röntgenologisch vollständige Konsolidierung.

Fall 7. 138/39. 26-jähriger Schreiner.

Unkomplizierter Unterschenkelbruch. Im Heimatkrankenhause zuerst Extensionsbehandlung, dann Gipsverband. Keine Heilung. — 7 Monate nach dem Unfall Aufnahme in die Orthopädische Klinik, wobei folgendes beobachtet wurde: Klinisch fest geheilter Knochenbruch. Schlechte Beweglichkeit des Sprunggelenkes, Pro- und Supination fast gleich 0. Röntgenaufnahme: Der Tibiabruch tritt als feine, querverlaufende Spaltbildung hervor, mit überbrückendem Kallus lateral.

Bohrung nach Beck + Gipsverband, welch letzterer 2 Monate lang beibehalten wurde, worauf die Fraktur auch röntgenologisch konsolidiert war. — 2 Monate später Refraktur. Erneute Fixation im Gipsverband, den der Kranke weitere 2 Monate trug. Wegen schlechter und schmerzhafter Beweglichkeit sowohl im Sprunggelenk als auch in den Subtalusgelenken erhielt er allmählich eine Fusshülse ohne Gelenke.

Fall 8. 2202/38. 18-jähriges Mädchen.

Komplizierter Unterschenkelbruch. Im Heimatkrankenhause Nagelextension. Schlechte Heilung. Aufnahme in die Orthopädische Klinik

5 Monate nach dem Unfall, wobei folgendes beobachtet wurde: Die Fraktur nicht völlig konsolidiert. Röntgenaufnahme: Spaltbildung der Tibia mit einer gewissen Abrundung der Knochenenden. Keine Sklerose. Kein überbrückender Kallus.

Bohrung nach Beck + *Gipsverband,* welch letzterer 4 Monate lang beibehalten wurde. Wegen leichter Eiterung Sequestrotomie nach 3 Monaten.

Bei Nachuntersuchung im Mai 1941 beschwerdefrei bis auf leichte Schmerzen an der Bruchstelle nach stärkeren Anstrengungen. Chondromalacia patellae.

Fall 9. 1389/37. 53-jähriger Grubenarbeiter.

Komplizierte Unterschenkelfraktur. Im Kleinkrankenhause in der Heimat Exzision + Extraktion eines kleinen Knochenfragments + + Reposition + Gipsverband, welch letzteren der Kranke im ganzen 19 Wochen lang trug. Keine Heilung. Neue Gipsverbände, bis der Kranke 11 Monate nach dem Unfall in die Orthopädische Klinik aufgenommen wurde. Aus dem Befund: Wackelung. Etwas eingeschränkte Beweglichkeit im Knie- und Sprunggelenk. Die Röntgenaufnahme ergab Spaltbildung der Tibia mit ausgefransten Begrenzungsflächen.

Spantransplantation + *Gipsverband,* welch letzterer 6 Monate beibehalten wurde. Bei Nachuntersuchung im Mai 1941 gab der Patient an, er habe seine alte Arbeit wieder aufgenommen. Kann Lasten von bis zu 30 kg tragen. Leidet an einer gewissen Steifigkeit im Fussgelenk. Objektiv leichte Einschränkung der Beweglichkeit des Sprunggelenks inbezug auf Pro- und Supination. $1^1/_2$ cm Verkürzung. 2 cm Atrophie des Oberschenkels und 1 cm Wadenatrophie. Rohe Kraft herabgesetzt. Kann nicht mit dem operierten Beine allein auf der Fusspitze stehen.

Wie aus Obigem hervorgeht, wurde also inbezug auf die Frakturstelle selbst bei 8 von 9 Fällen von verzögerter Heilung guter Erfolg erzielt. 7 der Kranken sind in ihrem alten Beruf oder in neuen Berufen voll arbeitsfähig, während einer (Fall 7) als weniger arbeitsfähig anzusehen sein dürfte, was jedoch nicht an der jetzt gut geheilten Fraktur selbst liegt, sondern an der schon vor der Behandlung hier vorliegenden schlechten Beweglichkeit im Talo-Kruralgelenk und in den Subtalusgelenken.

Was die Ps anbelangt, so sind bei dieser eine Unmenge verschiedener Operationsmethoden vorgeschlagen worden, ein Beweis dafür, wie schwer es ist, ein gutes und sicheres Resultat zu erreichen. Nach einer Zusammenstellung von KÖNIG und WIRTH haben die nachstehenden verschiedenen Operationsmethoden folgende Resultate ergeben:

	Anzahl Fälle	Versager Fälle	Versager %
Einfacher Metalldraht nach operativer Korr. .	38	12	31.58
Treppenförmige Anfrischung m. Metalldraht .	45	4	8.89
Aufsplitterung nach Kirschner	68	10	14.44
Einfache Spanplastik	214	40	18.69
Spanplastik m. Metalldraht	22	5	22.73
Osteoplastisches Regelverfahren	38	5	13.16
Autoplastische Spongiosatransplantation . . .	17	1	5.88
Elfenbeinbolzen	26	6	23.08
Autoplastischer Knochenbolzen	30	7	23.33
LANE'sche Platte	14	3	21.43

Wie man aus Obigem ersieht, haben die Autoren mit der freien Transplantation von Spongiosa zwischen die Bruchenden nach MATTI die besten Ergebnisse erzielt. Nachstehende Zahlen sind nach REDWITZ zitiert:

ALBEE (Knochenoperation)	guter	Erfolg	in	90 %
ALBEE (Rekonstruktionsop.)	»	»	»	75 %
CAMPBELL	»	»	»	91 %
HENDERSSON (Implantation eines Knochenspans)	»	»	»	82 %
MAGNUS (Drahtextension)	»	»	»	73.5 %
PFAB	»	»	»	76.4 %

Bei der Nachuntersuchung unserer Fälle von operierter Ps stellte sich heraus, dass in 100 % Heilung eingetreten ist. 2 dieser Fälle wurden nur mit Bohrung nach BECK behandelt (Fall 10 und 11), die übrigen mit Spantransplantation. Unter letzteren war ein Fall von Radius-Ps (Fall 13) und 1 Fall von Femur-Ps (Fall 22), während die übrigen 9 Fälle Unterschenkel-Ps darstellten.

Über gute Ergebnisse der Bohrung nach BECK wird von verschiedenen Seiten berichtet (EPSTEIN, BÖHLER, TRUETA, BECK). Was die 2 nur mit Bohrung behandelten Fälle anbelangt, so handelte es sich bei dem ersten (Fall 10) um eine Ps verhältnismässig frischen Datums, 12 Monate nach dem Unfall, bei dem zweiten (Fall 11) um eine Ps mit röntgenologisch sehr schmalem Ps-Spalt. Die übrigen Fälle wurden sämtlich mit Spantransplantation behandelt, und auf Grund der guten Ergebnisse dürfte man vielleicht berechtigt sein, über das operative Verfahren und die Nachbehandlung etwas näher zu berichten.

Als typisches Beispiel habe ich hierfür eine Unterschenkel-Ps (Fall 17) gewählt, da diese Pseudarthrosen die Mehrzahl der spanoperierten Fälle darstellen.

Grosser Bogenschnitt an der Vorderseite des Unterschenkels mit breiter Freilegung der Facies medialis tibiae. Falls eine zu korrigierende Fehlstellung vorliegt, wird das Ps-Gewebe reseziert und darauf eine Fibulaosteotomie vorgenommen. Das Bein wird in korrigierte Stellung gebracht und in dieser mit einem oder zwei Bohrern fixiert, die durch beide Fragmente und durch die Ps hindurch eingeführt werden. Gewöhnliche ALBEE'sche Bohrer werden verwendet, die enthärtet worden sind, damit sie nicht abbrechen sondern sich bei allzu grosser Beanspruchung biegen. Kontrollröntgen. Falls die Stellung eine befriedigende ist, schreitet man zur Entnahme des Spans. Hierbei versucht man einen möglichst langen Span zu erhalten und entnimmt diesen, wenn tunlich, dem oberen Bruchstück, sonst aber der Tibia des anderen Beines. Der Span wird in folgender Weise entnommen: Mit dem Messer werden die Länge und Breite (letztere gewöhnlich reichlich 1 cm) des künftigen Spans sowie das herauszunehmende Stück der Ps (wo diese nicht zuvor reseziert wurde) und des unteren Bruchstückes bezeichnet (siehe Abb. 3). Das Durchsägen findet mit einer ALBEE-Säge mit einem Blatt statt und zwar so, dass der Querschnitt des Spans die Form eines Parallelepipeds erhält (siehe Abb. 4). Man verwendet also nicht die ALBEE'sche Doppelsäge, denn der hierbei erhaltene Span passt nicht in sein Bett, da allzu viel Knochensubstanz als »Sägespäne« wegfällt. Durch Sägen mit einer Säge mit einem Blatt kann man die Seiten des Spans gegeneinander schräg stellen, was zur Erzielung eines festen Liegens sehr wichtig ist. Wenn der Span später in das Bett eingelegt wird, sinkt er dank seiner Form, und weil er etwas schmäler ist als das Bett, etwas unter die Oberfläche der Tibia ein. Durch weiteres Eindrücken des Spans erhält man festen Kontakt zwischen Span und Bett und ausserdem sehr festes Sitzen. Sämtliche Schichten des Knochens, also sowohl Periost als auch Endost, müssen in dem Span enthalten sein (siehe Abb. 4). Der Span wird abgelöst und herausgenommen. Die mehr oder weniger sklerotischen Knochenenden der Ps werden angefrischt, entweder durch längsverlaufende Sägelinien oder durch Anbohren mit dem ALBEE-Bohrer an mehreren Stellen. Darauf werden mit dem scharfen Löffel

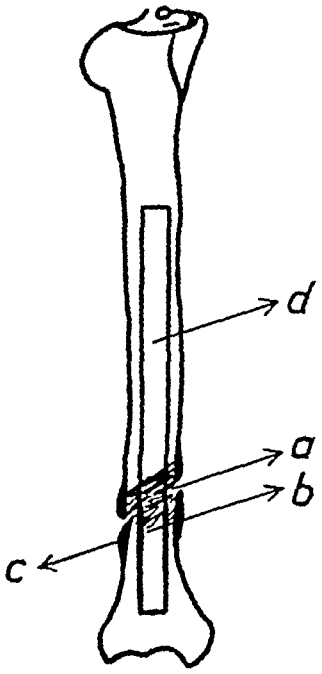


Abb. 3. a = Ps. b = Sklerose. c = Kallus. d = Span zur Transplantation.

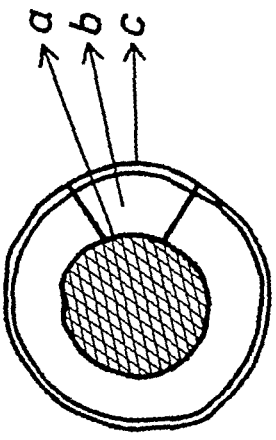


Abb. 4 a = Endost. b = Corticalis. c = Periost.

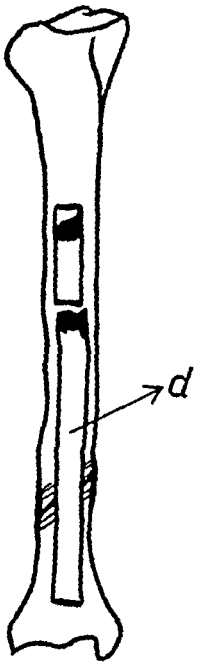


Abb. 5. d = der Span aus dem oberen Fragment nach Wendung.

aus den Tibiakondylen sog. »bone-chips« entnommen, die aus spongiösem Knochen bestehen und um den Span herum, besonders an der alten Ps liegen sollen. Der Span wird darauf in die gebildete Knochenrinne eingelegt, wobei sein oberes, gesundes Ende gegen den Boden der Rinne im unteren Bruchstück gelegt wird. Der Span wird also umgedreht, und seine untere, mehr oder weniger sklerotische Partie kommt irgendwo in der oberen Fragmentrinne zu liegen (siehe Abb. 5). Passt der Span gut, so wird er an jeder Seite mit je 2—3 feinen Metalldrähten in seiner neuen Lage fixiert (siehe Abb. 6). In die übrig bleibende Lücke in der oberen Knochenrinne werden die beim Aussägen aus dem unteren Knochenfragment erhaltenen Knochenstücke eingelegt (siehe Abb. 6). An der alten Ps werden »bone-chips« um den Span herumgelegt. Die Fibulaosteotomie wird mit einer Metallosteosynthese fixiert (die nicht zirkulär angelegt werden darf, sondern nur durch einen gebohrten Knochenkanal um einen Teil der Fibula herum), der oder die Fixationsbohrer werden herausgenommen und die Wunde geschlossen. Darauf Gipsverband von den Zehen bis zur halben Höhe des Oberschenkels mit um 45° flektiertem Kniegelenk.

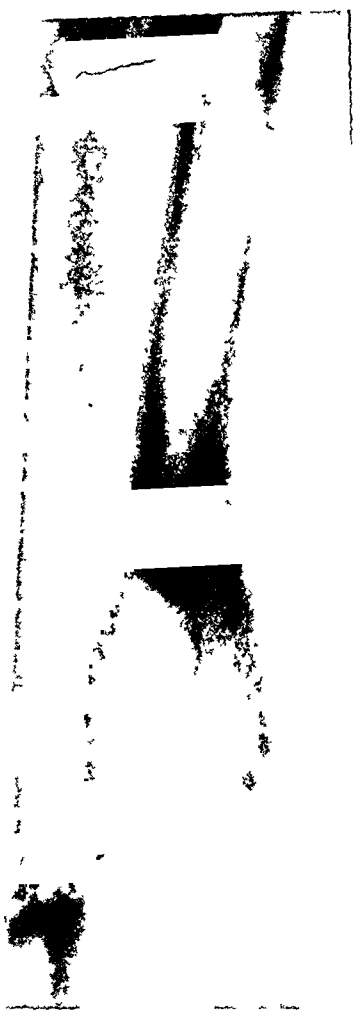


Abb. 1. Markhohle offen. Keine Abrundung der Bruchenden, keine Sklerose.



Abb. 2. Der gleiche Fall wie in Abb. 1, nach Bohrung geheilt.



9 a 9 b

Abb. 9 a. Typische Ps. — Abb. 9 b. Nach Op. gut geheilt. Eine gewisse grobmaschige Atrophie besteht noch immer 4 Jahre nach der Operation.



11 a 11 b

Abb. 11 a. Typische Ps. — Abb. 11 b. In korrigierter Lage gut geheilt.

Inbezug auf die Operation selbst ist folgendes zu beachten:

1) Der zur Transplantation bestimmte herausgenommene Span muss von genügender Länge sein, so dass er sich ein gutes Stück über das sklerosierte Gebiet heraus in frischen Knochen hinein erstreckt. Er soll sich inbezug auf Radius und Ulna mindestens je 3—4 cm in die Knochenenden hinein erstrecken, inbezug auf die Tibia mindestens 5—6 cm.

2) Zwischen dem Span und seinem Bett ist enger Kontakt herzustellen, und zwar in der ganzen Länge des Spans.

3) Die Markhöhle muss gründlich geöffnet werden.

4) Um die mehr oder weniger sklerotischen Knochenenden anzufrischen, sind diese an einer oder mehreren Stellen zu durchsägen oder zu durchbohren.

5) Falls es möglich ist, wird der Span oben aus dem oberen Bruchstück entnommen, andernfalls aus der gegenseitigen Tibia.

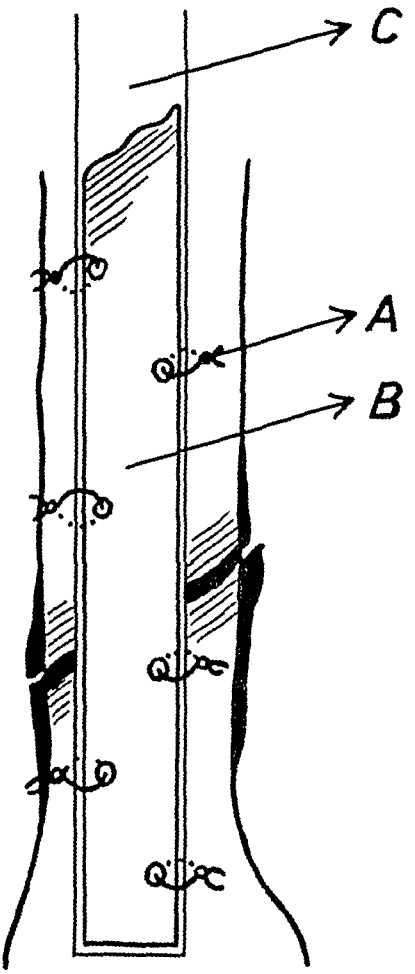


Abb. 6. A = Metalldraht. B = Span. C = Knochenrinne.

Was schliesslich die Nachbehandlung anbelangt, so findet diese im allgemeinen nach folgenden Richtlinien statt. Schon am Tage nach der Operation wird im Gipsverband, dem Operationsgebiet entsprechend, ein Fenster angelegt, damit man das Operationsgebiet besichtigen kann. Kontrollröntgen.

Nach 14 Tagen wird ein neuer Gipsverband angelegt, wobei gleichzeitig die Nähte entfernt werden. Diesen Gipsverband, der von gleichem Umfang ist wie der bei der Operation angelegte, lässt man darauf liegen, bis 2 Monate verflossen sind, möglicherweise mit der Modifikation, dass vielleicht nach einem reichlichen Monat die Vorderseite des Gipsverbandes über der Kniescheibe aufgeschnitten wird, falls die Ps weit unten am Unterschenkel sitzt, um passive Bewegungen der Patella zu ermög-



Abb. 7 a. Abb. 7 b.

Abb. 7. Unterschenkelgips von der Seite und von der Fussohle aus gesehen.

lichen. Ausserdem wird nach etwa 1 Monat an der Dorsalseite des Fusses der Gipsverband so weit gelöst, dass im Fussgelenk aktiv unbedeutende Bewegungen ausgeführt werden können, um zu verhindern, dass dieses Gelenk allzu steif wird, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die Ps nicht allzu weit unten am Unterschenkel sitzt, in welchem Falle man das Fussgelenk fixiert hält. Wenn 2 Monate verstrichen sind, wird der Gipsverband aufgeschnitten und eine Kontroll-Röntgenaufnahme gemacht. Ergibt diese ein befriedigendes Resultat, so erhält der Patient jetzt entweder einen Unterschenkelgips mit Pelotten um die Malleolen, wo der Gipsverband sehr sorgfältig einmodelliert wird, oder aber einen Unterschenkelgips mit einem schmalen Gipsbügel unter der Fussohle (siehe Abb. 7), wobei auch dieser Gipsverband oberhalb der Malleolengegend überaus sorfältig einmodelliert werden muss.

Als Unterlage wird nur Tricot verwendet sowie je ein Filz-

stück über den Malleolen. Der Patient behält diesen Gipsverband, darf aber nach 1—2 Monaten mit Krücken gehen, wobei das Bein jedoch nicht belastet werden darf. Je nach dem im Röntgenbilde sichtbaren Grad von Konsolidierung lässt man den Patienten 4—7 Monate nach der Operation anfangen, mit dem Bein aufzutreten, anfangs ganz leicht unter Verwendung von Krücken, nach weiteren 1—2 Monaten geht er mit 2 Stöcken und später allmählich mit einem Stock. Zeigt das Röntgenbild nach Ablauf eines halben Jahres nach der Operation noch keine ganz sichere Konsolidierung, so bekommt der Kranke eine temporäre Lederbandage. Zeigt eines der wiederholten Kontroll-Röntgenbilder im Laufe der Behandlung, dass um die Metalldrähte herum Resorption aufzutreten beginnt, oder verursachen diese Drähte irgendwelche Beschwerden, so werden sie extrahiert.

Schliesslich seien noch die Kontraindikationen der Ps-Operation besprochen:

1) Schlechter Kräftezustand.
2) Schlechter Zustand der Haut.
3) Ps nach Osteomyelitis oder infiziertem Knochenbruch. Bei diesen Zuständen wurde erst nach Ablauf von mindestens 1, am besten aber $1^1/_2$ Jahren nach der letzten objektiven Manifestation der Infektion operiert. Hierbei ging man so vor, dass man bei einer kleineren Operation ein Stück des Narbengewebes aus der Unterhaut und aus dem Ps-Gewebe entfernte und zu pathologisch-anatomischer Untersuchung schickte, erstens zwecks mikroskopischer Untersuchung und zweitens zwecks Bakterienkultur. Falls diese Untersuchung negativ ausfiel, schritt man zur Operation.
4) Schlechte Beweglichkeit der angrenzenden Gelenke, bei Unterschenkel-Ps also im Sprung- und Kniegelenk, und zwar wurde für das Knie eine Flexion von mindestens 60°, am besten 90°, gefordert. — Der Versuch zur Besserung der Beweglichkeit erfolgt teils durch physikalische Behandlung, teils durch Mobilisieren der Gelenke in Anästhesie und darauffolgende physikalische Behandlung.

Von den 11 nach obiger Methode operierten Patienten wurden 5 Fälle 1—2 Jahre nach dem Unfalle operiert, 3 Fälle 2—3 Jahre, 2 Fälle 3 Jahre und 1 Fall $3^1/_2$ Jahre nach dem Unfall. Von diesen Kranken haben 7 ihre frühere Arbeit wieder aufgenommen und

verrichten sie ebenso gut wie vor dem Unfalle. Von den übrigen 4 sind 2 völlig beschwerdefrei (beim Unfall noch zu jung um einen bestimmten Beruf zu haben), 1 beschwerdefrei bis auf beschränkte Beweglichkeit im Knie- und Sprunggelenk, während der letzte Fall seine frühere Arbeit noch nicht wieder hat aufnehmen können. Die Bruchstelle macht keinerlei Beschwerden, dagegen bereitet die Einschränkung der Beweglichkeit im Kniegelenk ihm gewisse Beschwerden. Dieser Fall (Nr. 22) wies schon vor der Operation bedeutend eingeschränkte Beweglichkeit des Kniegelenks auf, was inbezug auf die Operation Bedenklichkeit hervorrief. Ein Grund, der zum Entschluss, die Operation vorzunehmen, beitrug, war jedoch, dass der Kranke, dessen rechter Vorderarm nach dem Unfall etwa in der Mitte amputiert worden war, mit einem festen Bein selbst bei eingeschränkter Beweglichkeit des Knies besser zurecht kommen würde als mit einer grossen Entlastungsbandage.

Im folgenden wird neben gewissen klarlegenden Röntgenbildern und anderen Aufnahmen ein kurzer Bericht über alle operierten Fälle von Ps gegeben.

Fall 10. 3658/40. 51-jähriger Holzhauer.

Komplizierte Unterschenkelfraktur. Im Heimatkrankenhause $4^1/_2$ Monate Gipsverband. 12 Monate nach dem Unfall Aufnahme in die Orthopädische Klinik, wobei folgendes beobachtet wurde: Starke Auftreibung durch Kallus, daselbst Schmerzhaftigkeit beim Wackelversuch. Paralyse der Dorsalextensoren des Fusses, Parese des Triceps surae. Hypästhesie der Aussenseite des Fusses sowie der Zehen. Freie passive Beweglichkeit im Sprunggelenk. Pro- und Supination $^1/_2$. Röntgen: Ps der Tibia 4 Fingerbreit oberhalb des Sprunggelenks.

Bohrung nach Beck + Gipsverband, der $4^1/_2$ Monate belassen wurde, bekam dann eine Fusshülse mit Gelenk.

Bei Nachuntersuchung im Mai 1941 gab er an, er habe seine frühere Arbeit wieder aufgenommen und könne sie verhältnismässig gut verrichten. Objektiv: Geht mit hängendem linkem Fuss, 4 cm Atrophie der Wade, Parese des Fusses, besonders der Dorsalextensoren und des Tibialis ant. Röntgen: Vollständige Konsolidierung.

Fall 11. 3624/38. 29-jähriger Schwerarbeiter.

Unkomplizierter Unterschenkelbruch. Im Heimatkrankenhause zuerst Drahtextension durch den Calcaneus, darauf blutige Reposition + + Gipsverband. Wiederholte Korrektionsversuche. Nach 6 bzw. 8 Monaten Bohrung nach Beck. Subjektiv gab das Bein immer gewisse Beschwerden. Nach 3 Jahren Refraktur. Erneuter Gipsverband. 4 Monate nach dem letzten Knochenbruch in die Orthopädische Klinik aufgenommen, wobei folgendes beobachtet wurde: Federn der Bruch-

stelle, Schmerzhaftigkeit, 1 cm Verkürzung, mässig beschränkte Beweglichkeit im Fussgelenk. Röntgen: Ps mit äusserst schmaler Ps-Linie. — Bekam physikalische Behandlung.

Bohrung nach Beck und Gipsverband, welch letzterer 5 Monate lang belassen wurde, worauf im Röntgenbilde vollständige Konsolidierung vorlag.

3 Monate später erneute Fraktur an derselben Stelle. Gipsverband. Nach weiteren 2 Monaten Refraktur und neuer Gipsverband, der 2 Monate belassen wurde.

Nach der Heimkehr wieder Refraktur, weshalb er in das Heimatkrankenhaus aufgenommen wurde, wo eine Resektion an der Fibula sowie Aufmeisselung der Tibia vorgenommen wurde.

Bei der Nachuntersuchung im Juni 1941 gab er an, er hätte seine frühere Arbeit wieder aufgenommen. Leidet an etwas Steifigkeit im Knie- und Sprunggelenk. Objektiv 5 cm Oberschenkelatrophie und 1 cm Atrophie der Wade, $1^1/_2$ cm Verkürzung, Flexionsdefekt von 25° im Kniegelenk, Dorsalflexion im Fussgelenk = 0, Supination $^1/_2$, Pronation $^3/_4$, Kraft gut. Röntgen: Völlig konsolidiert.

Fall 12. 2333/38. 30-jähriger Maler.

Komplizierte Unterschenkelfraktur. Im Heimatkrankenhause Reposition + Calcaneusextension. Fast 1 Jahr nach dem Unfall wegen Schmerzen im Unterschenkel Aufnahme in die Orthopädische Klinik. Keine Wackelung. Röntgen: Ps mit bedeutender Sklerose.

Op. wie oben + Gipsverband, der 5 Monate beibehalten wurde.

Hatte bei der im Mai 1941 vorgenommenen Nachuntersuchung seine frühere Arbeit wieder aufgenommen. Beschwerdefrei bis auf leichte Müdigkeit im Bein und leichte Steifigkeit im Fussgelenk. Objektiv: $1^1/_2$ cm Verkürzung, Kraft gut, Beweglichkeit gut. Röntgen: Völlig konsolidiert.

Fall 13. 34783. 51-jähriger Grubenarbeiter.

Unkomplizierte Radiusfraktur. Kam ins Kleinkrankenhaus in der Heimat, hier blutige Reposition + Osteosynthese mit Metalldraht + Gipsverband, welch letzterer 6 Wochen beibehalten wurde. Nach knapp 3 Monaten wieder in Arbeit. Arm krumm. 5 Monate nach dem Unfall Aufnahme in die Orthopädische Klinik (1935), wobei Anfrischung der Knochenenden und Eröffnung der Markhöhle vorgenommen wurde, sowie nach 3 Monaten Bohrung nach Beck + Gipsverband für weitere 3 Monate. Bei der Kontrolle 12 Monate nach dem Unfall keine Heilung. Deshalb erneute Aufnahme. Aus dem Befund: Wackelung. 1 cm Atrophie, 30° Einschränkung der Pro- und Supination. Röntgen: Ps.

Op. wie oben + Gipsverband, der 5 Monate beibehalten wurde, darauf Lederhülse. Bei der Nachuntersuchung im Juni 1941 gab der Verletzte an, dass er 3 Wochen nach der Entlassung als Holzhauer zu arbeiten begonnen und später seine frühere Arbeit aufgenommen hätte. Beschwerdefrei. $1^1/_2$ cm Atrophie. Freie Beweglichkeit bis auf eine Einschränkung der Supination von 10° und der Pronation von 20°. Röntgen: Völlig konsolidiert.

Fall 14. 1319/36. 20-jähriger Mann.

Komplizierter Unterschenkelbruch. Im Heimatkrankenhause blutige Reposition + Osteosynthese mit dem Parham'schen Band. Es kam Infektion hinzu. Mehrere Sequester wurden abgestossen. Die Wunde war erst nach 15 Monaten rein. Es lag nun eine Ps vor. Der Verletzte bekam in der Orthopädischen Klinik 22 Monate nach dem Unfall eine Lederbandage. 24 Monate nach dem Unfall ging wieder ein Sequester ab. Die Aufnahme in die Orthopädische Klinik erfolgte 3 Monate später wegen Refraktur. Wegen des 3 Monate zurückliegenden Abgehens eines Sequesters keine aktiven Massnahmen. Erneute Aufnahme 39 Monate nach dem Unfall, wobei sich folgendes Bild darbot: Überaus schlechte Beweglichkeit des Sprunggelenks, Flexion des Kniegelenks bis 70°. Röntgen: Ps. Physikalische Behandlung sowie Gips gegen Spitzfuss. Allmählich Besserung der Beweglichkeit.

Op. wie oben + Gipsverband. Nach 1 Monat Nekrose der Haut in einem kinderhandgrossen Gebiet. Eiterung. Abgang von Sequestern, das letztemal 9 Monate nach der Op. Extraktion von Osteosynthesenmaterial.

Bei der Nachuntersuchung im Juni 1941 gab er an, durch die Steifigkeit im Knie- und Sprunggelenk behindert zu sein. Geht jedoch 10 km und fährt 50 km Rad. Objektiv: 7½ cm Atrophie des Oberschenkels und 6½ cm der Wade. Verkürzung 5 cm. Flexion im Kniegelenk 70°. Chondromalacia patellae. Sehr schlechte Beweglichkeit im Sprunggelenk, das in 30° Spitzfussstellung steht. Im Röntgenbilde völlig konsolidiert. Arbeitet als Tapeziererlehrling.

Fall 15. 2467/39. 27-jähriger Schreiner.

Komplizierte Unterschenkelfraktur. Gips im Kleinkrankenhause in der Heimat. Keine Heilung, deshalb fast ein Jahr nach dem Unfalle Aufnahme in die Orthopädische Klinik. Aus dem Befund: Wackelung. Röntgen: Ps.

Op. wie oben + Gipsverband, der 5 Monate beibehalten wurde. Darauf temporäre Lederhülse. Es kam Infektion hinzu.

Bei der Nachuntersuchung im Mai 1941 hatte er seine frühere Arbeit wieder aufgenommen. Völlig beschwerdefrei. Hat die Bandage das letzte Jahr nicht getragen. Atrophie der Wade 1½ cm, Verkürzung 4 cm. Im Röntgenbilde völlig konsolidiert.

Fall 16. 2223/37. 9-jähriger Knabe.

Schlimme komplizierte Unterschenkelfraktur. Im Heimatkrankenhause Revision, Hautnähte und Drahtextension. Ziemlich reichliche Eiterung. Aufnahme in die Orthopädische Klinik 20 Monate nach dem Unfall, wobei er eine klinisch konsolidierte Fraktur in der unteren Partie des Unterschenkels aufwies (siehe Abb. 8 a) sowie leichte Einschränkung der Beweglichkeit im Sprunggelenk. Röntgen siehe Abb. a.

Op. wie oben + Gipsverband, welch letzterer 4½ Monate beibehalten wurde. Bei der Nachuntersuchung im Mai 1941 gab der Verletzte an,



Abb. 8 a. Vor der Operation.

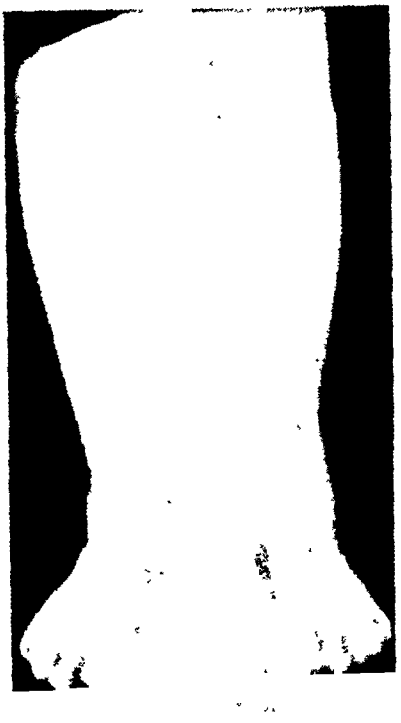


Abb. 8 b. Nach der Operation.

völlig beschwerdefrei zu sein. 2 cm Atrophie des Oberschenkels und $1^1/_2$ cm der Wade. Verkürzung 2 cm. Leichte Einschränkung der Beweglichkeit im Fussgelenk (siehe Abb. 8 b). Röntgen siehe Abb. 9 b.

Fall 17. 132/39. 30-jähriger Automobilmechaniker.

$2^1/_2$ Jahre vor der Aufnahme in die Orthopädische Klinik komplizierte Unterschenkelfraktur. Hatte sich diese in New York zugezogen, wo ihm Amputation des Unterschenkels vorgeschlagen worden war. Bei der Aufnahme Wackelung in der unteren Partie des Unterschenkels, 2 cm Verkürzung sowie leichte Einschränkung der Beweglichkeit des Sprunggelenks. Röntgen: Ps.

Op. wie oben + Gipsverband, welch letzterer 4 Monate beibehalten wurde, darauf Lederbandage. Extraktion von Osteosynthesenmaterial.

Bei der Nachuntersuchung im Mai 1941 gab der Verletzte an, völlig beschwerdefrei zu sein; er treibt Geländelaufen, läuft Schlittschuh usw. $1^1/_2$ cm Verkürzung. Im Röntgenbilde völlig konsolidiert.

Fall 18. 724/37. 34-jähriger Feiler.

Komplizierter Unterschenkelbruch und bimalleolare Fraktur. Im Heimatkrankenhause Revision + Reposition + Drahtextension und später Gipsverband. Soll nach 6 Monaten geheilt gewesen sein. Aufnahme in die Orthopädische Klinik 22 Monate nach dem Unfall. Aus dem Befund: Wackelung in der unteren Partie des Unterschenkels.

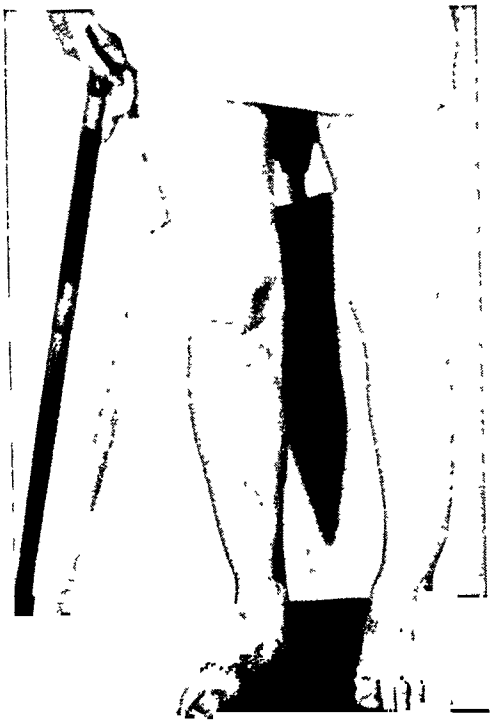


Abb. 10 a. Vor der Operation.

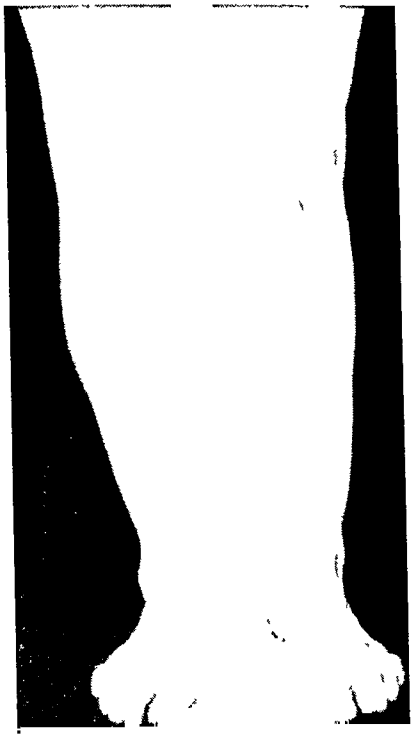


Abb. 10 b. Nach der Operation. Die Fehlstellung ausgeglichen.

Hier liegt eine Varusstellung von 20° vor (siehe Abb. 10 a). Mässige Einschränkung der Beweglichkeit im Sprunggelenk. Röntgen siehe Abb. 11 a.

Op. wie oben + *Gipsverband*, welch letzterer 6 Monate lang beibehalten wurde. Bei der Nachuntersuchung im Mai 1941 gab der Kranke an, er hätte seine frühere Arbeit wieder aufgenommen. Leidet etwas an Steifigkeit im Sprunggelenk. Objektiv: Verkürzung 2 cm, Atrophie des Oberschenkels 1 cm, der Wade $1^1/_2$ cm, Kraft gut. Fussgelenk etwas geschwollen mit verdickter Kapsel. Dorsalflexion gleich 0, äusserst unbedeutend eingeschränkte Plantarflexion, Supination $^2/_3$, Pronation $^1/_2$. Leichte Varusbelastung der Ferse (siehe Abb. 10 b). Röntgen siehe Abb. 11 b.

Fall 19. 4008/39. 18-jähriger Druckereilehrling.

Komplizierte Unterschenkelfraktur. Drahtextension und später Gipsverband im Heimatkrankenhause. Nach 10 Monaten für gesund erklärt mit Invalidität. Aufnahme in die Orthopädische Klinik 18 Monate nach dem Unfall, wobei er folgendes aufwies: Wackelung eine Handbreit oberhalb des Sprunggelenks. Gute Beweglichkeit. Röntgen: Typische Ps.

Op. wie oben + Gipsverband. Nach einem Monat Fussgips und nach $2^1/_2$ Monaten für weitere 2 Monate »Ohrenlappengips».

Bei der Nachuntersuchung im Mai 1941 subjektiv völlig beschwerdefrei. Verkürzung $1^1/_2$ cm, Kraft gut, freie Beweglichkeit. Im Röntgenbilde völlig konsolidiert.

Fall 20. 2452/36. 19-jähriger Steinarbeiter.

Unkomplizierte Unterschenkelfraktur. Nach 2 Tagen blutige Reposition + Extraktion von Knochenfragmenten + Osteosynthese mit Metalldraht + Gipsverband im Heimatkrankenhause. Nach 5 Monaten Extraktion von Osteosynthesenmaterial. Aufnahme in die Orthopädische Klinik 36 Monate nach dem Unfall, wobei er eine Oberschenkelatrophie von 3 cm und eine Atrophie der Wade von 4 cm aufwies sowie unbedeutende Wackelung in seitlicher Richtung an der Ps und schlechte Beweglichkeit des Sprunggelenks (Dorsalflexion, Pronation und Supination gleich 0, Plantarflexion 15°). Röntgen: typische Ps.

Op. wie oben + Gipsverband. Nach 2 Monaten »Ohrenlappengips«, der weitere 3 Monate beibehalten wurde.

Bei der Nachuntersuchung im Mai 1941 keinerlei Beschwerden im Bein. Als Expeditionsgehilfe zum Militär einberufen, was er gut leisten konnte. Objektiv: 2 cm Oberschenkelatrophie und $2^1/_2$ cm Atrophie der Wade. Verkürzung 1 cm, Beweglichkeit im Sprunggelenk: Dorsalflexion gleich 0, Plantarflexion 30°, Supination sehr unbedeutend, Pronation $^3/_4$. Im Röntgenbild völlig konsolidiert.

Fall 21. 2257/36. 65-jähriger Landwirt.

Unkomplizierte Unterschenkelfraktur. Nach 5 Tagen im Heimatkrankenhause blutige Reposition + Osteosynthese mit Putti'schem Band + Gipsverband, welch letzterer 3 Monate beibehalten wurde. Keine Heilung, deshalb neuer Gipsverband auf 3 Monate, worauf das Putti'sche Band extrahiert wurde. Keine Heilung. 33 Monate nach dem Unfall Aufnahme in die Orthopädische Klinik, wobei der Verletzte Wackelung im unteren Drittel des Unterschenkels aufwies. 1 cm Oberschenkelatrophie, $1^1/_2$ cm Verkürzung und im Röntgenbilde eine Ps der Tibia.

Op. wie oben + Gipsverband.

Bei der Nachuntersuchung im Mai 1941 völlig beschwerdefreies Bein. Objektiv: 2 cm Oberschenkelatrophie, 2 cm Verkürzung, leichte Einschränkung der Dorsalflexion im Sprunggelenk, dessen Beweglichkeit im übrigen einwandfrei ist, im Röntgenbilde vollständige Konsolidierung.

Fall 22. 46-jähriger Landbriefträger.

Unkomplizierter Oberschenkelbruch. Im Heimatkrankenhause Nagelextension und nach 2 Monaten Aufsplitterung nach Kirschner. Keine Heilung. Aufnahme in die Orthopädische Klinik 27 Monate nach dem Unfalle, wobei er eine Verkürzung des Oberschenkels von $3—3^1/_2$ cm, eine Flexion im Kniegelenk von nur 25° und im Röntgenbilde eine Ps von typischem Aussehen aufwies.

Nach intensiver physikalischer Behandlung und 2 Mobilisierungen in Lumbalanästhesie wird im Kniegelenk eine Flexion von 55° erreicht. Da der Patient nur schwer eine Bandage handhaben kann (denn der rechte Vorderarm ist amputiert) entschliesst man sich trotz der schlechten Beweglichkeit im Kniegelenk zur Op.

Op. wie oben + Gipsverband. Nach 3 Wochen ein Fenster im Gipsverband über der Kniescheibe. 4 Monate lang Gipsverband. Steht noch immer wegen des Kniegelenks in Behandlung. Geht mit einem Stock umher. Im Röntgenbilde fortschreitende Konsolidierung.

Wie aus Obigem hervorgeht, wurden sowohl bei Fällen von verzögerter Heilung als auch bei Ps gute Behandlungsresultate erzielt. Wie bereits betont, stellt besonders die Ps ein in therapeutischer Hinsicht überaus beschwerliches, gleichzeitig aber — wenn Heilung erzielt werden kann — sowohl sozial als auch wirtschaftlich und individuell äusserst wichtiges und dankbares Gebiet dar. Da gute Ergebnisse erzielt werden können, wenn diese Fälle zur Behandlung in Spezialkliniken kommen, die sich in bedeutend grösserem Ausmasse mit solchen Fällen beschäftigen, so dürfte es als richtig anzusehen sein, Fälle dieser Art durchwegs solchen, also den orthopädischen Kliniken zu überweisen, statt sie in den gewöhnlichen allgemeinchirurgischen Abteilungen zu behandeln.

Zusammenfassung.

Verf. hat in der Absicht, das Resultat operativer Behandlung zu eruieren, ein Material von Fällen mit verlangsamter Heilung oder Pseudarthrosenbildung nach Frakturen an den langen Röhrenknochen durchgesehen. Die Dauer der Beobachtungszeit nach der Operation betrug höchstens 6 Jahre und mindestens $^1/_2$ Jahr. Die Diagnose Pseudarthrose hat auf dem Röntgenbilde folgendes bedingt: Abrundung der Knochenenden, Sklerose der Knochenenden sowie Verstopfung der Markhöhlen mit sklerotischem Knochen.

Von 21 Fällen von verlangsamter Heilung sind 9 operiert worden, alle in Form von Bohrung nach Beck. Heilung in 8 Fällen. Von 45 Pseudarthrosenfällen sind 13 Operation unterzogen worden (Spangentransplantation nach einheitlicher, an der Klinik ausgearbeiteter Operationsmethode, die Verf. näher beschreibt). Diese 13 Fälle sind sämtlich konsolidiert worden.

Summary.

For the purpose of investigating the results of operative treatment, the writer has surveyed a group of cases of delayed healing or pseudarthrosis formation following fractures of the long bones. The longest period of observation after the operation was six years and the shortest one-half year.

For the diagnosis pseudarthrosis the roentgenograms have been required to show: Rounding of the ends of the bones, sclerosis of the ends of the bones and obstruction of the marrow cavities with sclerotic bone.

Of 21 cases of delayed healing, 9 were operated upon, all of them by means of the boring process described by BECK. Healing took place in 8 cases. 13 of the 45 pseudarthrosis cases were submitted to operation (bone graft according to an operative method which was evolved in the Clinic and which is described in detail). Consolidation occurred in all these 13 cases.

Résumé.

Pour préciser les résultats du traitement opératoire l'auteur a revu un matériel de cas présentant des retards de consolidation ou des pseudarthroses après fracture des os longs. La durée d'observation après l'opération fut au maximum de 6 ans et au minimum d'une demi-année. Le diagnostic de pseudarthrose était posé quand l'image radiologique remplissait les conditions suivantes: arrondissement des extrêmités osseuses, sclérose desdites, et obturation des cavités médullaires par de l'os scléreux.

Sur 21 cas de retard de consolidation 9 furent opérés, tous sous la forme de perforations à la façon de Beck. Guérison dans 8 cas. De 45 cas de pseudarthrose 13 furent soumis à l'intervention opératoire (transplantation de greffons osseux allongés selon une méthode standard mise au point dans la clinique, et que l'auteur décrit en détail). Tous ces 13 cas ont consolidé.

Literatur.

ALBEE: Bone-Graft Surgery, New York 1918.
BECK: Zntrbl. f. Chir. Nr. 43, 2690, 1929.
—, Zntrbl. f. Chir. Nr. 45, 1931.

Bier: Arch. f. klin. Chir. 127, 1, 1923.
Brun: Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 22/23, 540, 1927.
—, Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 51, 1217, 1931.
Böhler: Die Technik d. Knochenbruchbeh. II Aufl.
—, Klin. Wchschr. 2, 1332, 1928.
—, Zntrbl. f. Chir. Nr. 27, 1654, 1930.
Campbell: Arch. of Surg. Bd. 8, 782, 1924.
—, Arch. of Surg. Bd. 24, 990, 1932.
Daniels: Der Chirurg 8, 251, 1936.
Epstein: Journ. d. Chir. 48, 34, 1936.
Gallie: The Brit. Med. Journ. II, 840, 1931.
Guleke: Münch. Med. Wchschr. II, 1573, 1917.
Frosch: Z. orthop. Chir. 44, H. 1/2, 115.
König und Wirth: Arch. f. Orthop. XXXVII, 448, 1937.
Lorenz: Ztschr. f. Chir. Nr. 45, 2662, 1935.
Matti: Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 49/50, 1241, 1929.
—, Arch. f. Orthop. XXXII, 218, 1932.
—, Zntrbl. f. Chir. Nr. 25, 1442, 1936.
Pfab: Arch. f. orthop. Chir. XXXVIII, 90, 1938.
v. Redwitz: Arch. f. klin. Chir. 182, 649, 1935.
—, Zntrbl. f. Chir. Nr. 43, 2574, 1936.
Trueta: Ann. Med. Nr. 1, 1935.

Aus der Chir. Universitätsklinik, Groningen, Holland.
(Leiter: Prof. Dr. L. D. EERLAND.)

Osteoplastische Verankerung von Metallprothesen bei Pseudarthrose und bei Arthroplastik.[1]

Von

Doz. Dr. I. BOEREMA, Oberarzt der Klinik. und D. J. de WAARD, Ehemaliger Oberarzt der Klinik.

Eine Pseudarthrose kommt im allgemeinen dadurch zu Stande, dass nach einer Fraktur an einer bestimmten Stelle eines Knochens entweder eine zu schwache Knochenregeneration auftritt, oder dass gar ein anfänglich in genügendem Ausmasse gebildeter Kallus wieder resorbiert wird.

Alle bisherigen Behandlungsmethoden trachten diese schwache Regeneration zu beeinflussen; entweder versucht man, durch Allgemeinmassnahmen die Reaktion des ganzen Körpers, einschliesslich der Pseudarthrosenstelle, umzustimmen, oder durch Lokaleingriffe die schwache Knochenregeneration zu beheben. Durch chemische oder mechanische Irritation, durch Becksche Bohrung, durch Aufsplitterung wird versucht eine kräftige Kallusbildung einzuleiten, wobei zum Teil das Eröffnen der verschlossenen Markhöhlen als wichtig betrachtet wird. Auch bei den osteoplastischen Methoden, sogar bei der freien Knochentransplantation, wird schliesslich auf eine durch die Operation bedingte, genügend kräftige Kallusbildung alle Hoffnung gesetzt. Eine lange fortgesetzte Immobilisation beseitigt dann weiterhin die schädigende Wirkung einer zu frühen und zu starken mechanischen Beanspruchung. Dennoch gelingt es in vielen Fällen nicht, eine knöcherne Heilung herbeizuführen, sodass eine Pseudarthrose endgültig bestehen bleibt, die für die Patienten eine äus-

[1] Aus einem Vortrag, der auf der holländischen Chirurgentagung in Amsterdam am 7. Dezember 1941 gehalten wurde.

serst schwere Erwerbsbeeinträchtigung bedeuten kann. In diesem Falle ist also der ganze Misserfolg der ungenügenden oder nicht dauerhaften Knochenregeneration an der Pseudarthrosenstelle zuzuschreiben.

Wir meinen nun, dass es uns gelungen ist, eine Methode zur Pseudarthrosenbehandlung ausgearbeitet zu haben, bei der eine völlige Gebrauchsfähigkeit der Extremität wiederhergestellt wird, ohne dass eine knöcherne Heilung der Pseudarthrose unbedingt notwendig wäre.

Einer von uns,[1] veröffentlichte im Jahre 1933 eine grössere Zahl Tierexperimente, worin zum ersten Male gezeigt wurde, dass bei einem offenen Knochenbruch unter dem Einfluss antiseptischer Wundbehandlung eine Periostschädigung auftritt, die zu einer verzögerten Knochenregeneration, in einigen Fällen sogar zur Entstehung einer Pseudarthrose führte. RODINO, Italien, überprüfte diese Experimente und konnte sie bestätigen. Gleichfalls konnte SCHEPEL[2] an klinischem Material von drei grossen, holländischen Kliniken die Richtigkeit dieser Annahme nachweisen.

Diese Tierexperimente zeigten ausserdem, dass beiderseits von der Pseudarthrosenstelle eine Knochenbildung stattfindet, die normal oder sogar kräftiger als normal ist. Dies ist mit der klinischen Erfahrung in Übereinstimmung, dass eine Pseudarthrosenbildung nicht nur an einem bestimmten Knochen, sondern an einer bestimmten Stelle in einem bestimmten Knochen gebunden ist. Also lehren uns sowohl Klinik, wie obige Experimente, dass eine Pseudarthrosenstelle gewöhnlich beiderseits von Knochenteilen begrenzt wird, die eine normale Fähigkeit zu kräftiger Knochenregeneration besitzen. Von dieser Überlegung ausgehend stellten wir uns die Aufgabe mit Hilfe dieser Knochenregeneration eine Brücke zu schlagen und zwar eine Brücke im buchstäblichen Sinne, welche die Pseudarthrosenstelle überspannen sollte. Diese Brücke sollte mit beiden Enden eine feste Verbindung mit den Knochenfragmenten bilden. Ein direktes Zusammenwachsen von totem Material und lebendem Knochengewebe schien von vornherein unmöglich. Es schien uns aber nicht unmöglich, dass Knochengewebe die innere Prothese so um- und durchwachsen könnte, dass die Prothese völlig unbeweglich und unlöslich im Knochenfragment verankert sein würde.

---

[1] BOEREMA: Ned. Tsch. v. Gen. 1933, S. 4166; ibid. 1933, S. 4531; Arch. f. klin. Chir., Bd. 176, S. 666.

[2] Gecompliceerde fractuur en antisepsis. Im Haag. 1935.

Es war dabei weiterhin notwendig, dass die Oberfläche der Prothese an den Enden weitgehend vergrössert wurde, um den Druck zwischen Prothese und Knochen so zu verteilen, dass das Knochengewebe nirgends einem Druck widerstehen muss, welcher das physiologische Ausmass übersteigt.

Nachdem einer von uns (B.), im Anschluss an die obigen Experimente, experimentell bei Vögeln verschiedenes Material ohne praktische Lösung untersucht hatte (u. a. präparierten Knochen, Horn, Pferdehuf, Zelluloid, Bakelit) wandten sich beide Autoren in den letzen Jahren Versuchen mit Prothesen aus V2A Stahl zu. Dieses Material zeigte sich für diesen Zweck sehr geeignet. Es ist nicht toxisch, wird praktisch nicht resorbiert, ist kräftig und zäh und lässt sich gut bearbeiten. In regenerierendem Knochen eingeführt, wird es gut von neugebildetem Knochen umgeben. Eine röhrenförmige, durchlöcherte Prothese zeigt späterhin sogar im Hohlraum Knochengewebe. Schliesslich bildet eine dünne Schicht ruhigen, alten Bindegewebes überall die Trennung zwischen Knochengewebe und V2A Stahlprothese. Die Prothese konnte beliebig weit in das Knochenfragment eingeführt werden, sodass nicht nur das Ende der Fragmente, sondern eine ganze Säule des Knochens zum Auffangen des Druckes mitarbeiten konnte. Die Prothese wurde überall mit Löchern von 2—3 mm. Durchmesser versehen. Die Knochenregeneration bildete durch diese Löcher hindurch kräftige Knochenbalken, welche alle zusammen die Last tragen konnten, ohne dass irgendwo eine Knochenpartie über die physiologische Grenze auf Druck und Zug beansprucht wurde. Die Prothese, zentral im Knochenfragment gelegen und von vielen Knochentragbalken durchwachsen, befand sich also schliesslich völlig unbeweglich und unlöslich im Knochenfragment.

Als einfachste Prothese bewährte sich ein V-förmiger Stahlplattenstab. Diese Prothese war an den Enden mit Löchern versehen. Nur das Mittelstück von etwa drei cm. Länge blieb frei von Löchern. Der Durchschnitt des Stabes war etwas schmäler als der des betreffenden Knochens. Die durchlöcherte Prothese wurde zwischen die Teile der aufgesplitterten oder aufgesägten Knochenfragmente locker eingelegt. Knochenteile und Prothese wurden — so notwendig — durch einen Zwirnfaden zusammengebunden. Wegen des hemmenden Einflusses von Jodium auf die Knochenregeneration wurde der Gebrauch von Jodkatgut vermieden. Gleichfalls wurde Metalldraht nur verwendet, wenn es

unbedingt notwendig war und dann nur nach besonderen Massnahmen, die noch in diesem Artikel besprochen werden sollen. Weiterhin wurde sorgfältig darauf geachtet, dass die Stahlprothese überall weit von der Haut entfernt lag, und auch möglichst von allen Seiten von Knochenstücken umgeben war. Beide Enden der Prothese wurden auf diese Weise in den Knochen hineingelegt. Das Mittelstück, das ungelöchert war, wurde einfach über oder durch die Pseudarthrosenstelle hingelegt. Nach der Opera-

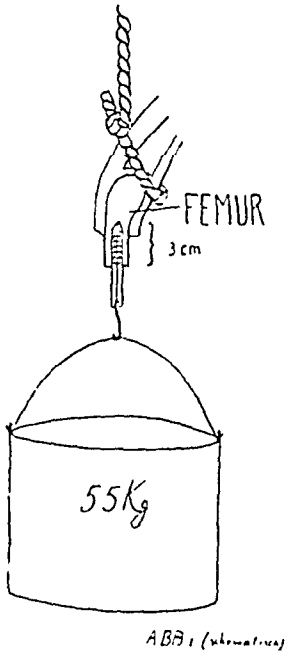


Abb. 1.

tion waren die Knochenfragmente noch mehrere Zentimeter von einander entfernt.

Die Knochenregeneration kam infolge der Aufsplitterung ganz kräftig in Gang und umhüllte bald die Prothese an allen Seiten mit Knochengewebe. Die Löcher wurden von dicken Knochenbalken durchwachsen, sodass schliesslich nach einigen Monaten jedes Ende der Prothese unbeweglich fest im Knochen sass. Bei einem Hunde, bei dem eine Prothesehälfte — in diesem Falle ein durchlöcherter Smith-Petersen-Nagel, mit 22 Löchern von 2 mm. Durchmesser — vor einigen Monaten 3 cm. tief in den Femur eingeführt worden war, musste eine Zugkraft von nicht weniger als 55 kg. aufgewandt werden, um den Nagel aus dem Knochen zu ziehen (Abb. 1). Diese Kraft übersteigt also bei weitem die

Forderungen, die normalerweise an einen Hundefemur gestellt werden.

Bei Hunden resezierten wir ein 3 cm. langes Knochenstück aus der Mitte des Femurs. Das zugehörige Periost wurde an der Innenseite koaguliert, sodass kaum noch eine Knochenregeneration auftreten konnte. In die beiden Fragmente wurde das durchlöcherte Ende einer V-förmigen V2A Prothese eingetrieben, wodurch die Fragmente gleichzeitig aufsplitterten. Die Knochensplitter wurden durch einen Zwirnfaden oder einen V2A Stahldraht um die Prothese herum zusammengebunden. Muskeln und



Abb. 2 a. Abb. 2 b.

Doppelseitig Stahlprothesen im Femur.
Pseudarthrose beiderseits.

Haut wurden mit Seide genäht. Nachdem die operierte Extremität nur einige Tage mittels einer Binde am Rumpf fixiert worden war, liess man sie wieder frei. Das Tier begann allmählich wieder auch auf dem operierten Bein zu gehen. Bald lief und sprang es wie vor der Operation. An der recezierten Stelle bildete sich kein neuer Knochen. Die Stahlprothese war in beide Fragmente fest eingewachsen und überbrückte die Pseudarthrosenstelle so vollkommen, dass der Femur wieder ein funktionell vollwertiges Ganzes darstellte.

Das Bild (Abb. 2) zeigt einen Hund, bei dem in beiden Femurknochen ein Knochendefekt von einigen Zentimetern besteht, der aber von V2A Prothesen überbrückt wird (Abb. 3). Die letzte Operation liegt bei diesem Hund 10 Monate zurück. Der Hund kann gut sitzen, gehen und laufen. Er stellt sich schon — zwar mit einiger Mühe — auf die Hinterbeine.

Bei einigen Hunden, die an interkurrenten Krankheiten starben, konnte nachgewiesen werden, dass die Prothesen an allen Seiten von einer dünnen Schicht ruhigen, alten Bindegewebes umgeben waren. Eine Reaktion der Umgebung, welche die Neigung andeuten sollte, den Fremdkörper auszustossen, lag nach vielen Monaten nicht vor. An anderer Stelle werden wir die Bilder dieser Præparate veröffentlichen. Die Prothesen selbst zeigten nach vielen Monaten keine Korrosion.[1]

Nach vielen Experimenten führten wir eine ähnliche Metallplastik beim Menschen aus.

Frau B., 48 Jahre alt, erlitt am 8. Oktober 1939 einen offenen linksseitigen Humerusbruch. Der Knochen war an zwei Stellen gebrochen. Die Wunde wurde auf übliche Weise behandelt. Eine Drahtextension wurde angelegt.

Der proximale Bruch heilte gut aus, der distale jedoch nicht. Als am 14. 1. 40 noch gar keine Konsolidierung aufgetreten war, wurde operiert.

Cyclopropannarkose. Schnitt lateral. Zwischen mm. biceps und triceps wurde eingegangen. Knochenenden wurden freigelegt. Die Markhöhle der beiden Fragmente wurde geöffnet. Ein Tibiaspan wird seitlich an beide Fragmente angelegt und mit Metalldrähten unverschiebbar befestigt. Gipsverband um den ganzen Arm und Brustkorb. Es folgte jedoch keine Konsolidierung. Wiederum bildete sich eine Pesudarthrose (Bild 4). Der Arm war dadurch völlig gebrauchsunfähig.

Deshalb Metallplastik am 29. März 1941. Chloor-æthyl-æthernarkose. Schnitt durch die alte Narbe. Zwischen mm. biceps und triceps wird eingegangen. Das Tibiatransplantat ist zwar gut an die Knochenfragmente festgewachsen, aber in der Mitte resorbiert. Das Transplantat ist härter als die Humerusfragmente. Besonders der proximale Humerusteil ist atrophisch. Beide Humerusfragmente sind durch einen Knochendeckel abgeschlossen und durch zähes Bindegewebe verbunden, das viel Bewegung zulässt.

Alle Metalldrähte werden entfernt (siehe unten). Das proximale Fragment wird etwa handbreit, das perifere etwa dreifingerbreit freigelegt. Der perifere Teil des Humerus wird durch Meisselschläge vom Ende aus aufgemeisselt, sodass ein V-förmiger Schnitt entsteht und ein Segment des Humerus sich etwas ausbiegen lässt. In diese Knochenwunde wird ein Endstück der Metallprothese eingetrieben. Das proximale Ende des Humerus wird gleichfalls aufgemeisselt. Dieses Segment muss aber weiter ausgebogen werden, da sonst die jetzt weniger bewegliche Prothese nicht hineinzulegen ist. Deshalb wird hier ein V2A Draht um das Fragment gelegt. Von diesem Draht war im voraus schon der Potentialunterschied mit der V2A-Prothese gemessen. Er betrug einige hunderte Microvolt.

[1] Ausführliche Beschreibung in den »Mitteilungen aus der chirurgischen Universitätsklinik Groningen». 1942 (holländisch).

Abb. 3 a.

Abb. 3 b.

Röntgenbilder zu Abb. 2. Beiderseits grosse Defekte im Femur. Innere Prothesen gut eingeheilt.



Abb. 4.

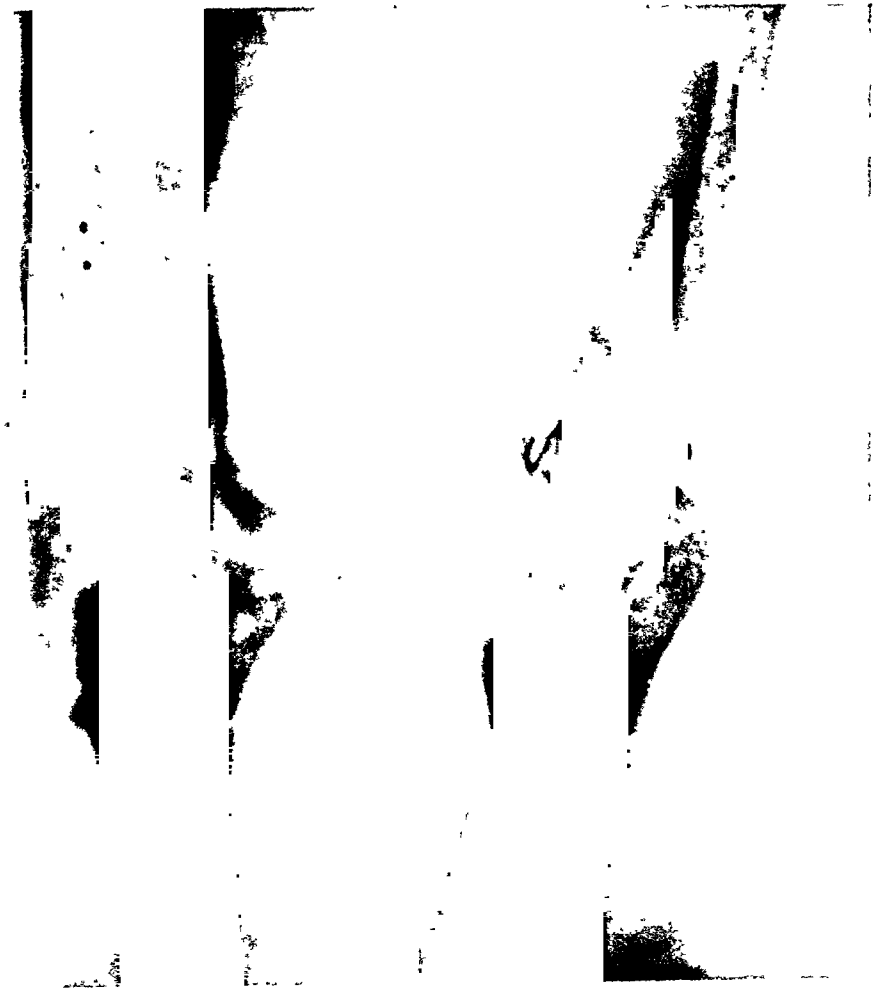


Abb. 5 a.

Abb. 5 b.



Abb. 7 a.

Abb. 7 b.

Röhrenförmiges, durchlöchertes (nicht auf dem Bild zu sehen) Stahlgelenk im Knie eines Hundes. Das Bild zeigt das Bewegungsausmass.





Abb. 6 a. Abb 6 b.

Drei Monate nach der Metallplastik. Pseudarthrose nicht geheilt. Arm völlig brauchbar. (Vgl. Abb. 5.)

Schliesslich ragen die Stahllamellen nirgends aus dem Knochen heraus. Die Knochenfragmente des Humerus liegen noch mehrere Zentimeter von einander entfernt. Die Wunde wird mit Seide geschlossen. Gipsverband um den ganzen Arm und um den Brustkorb. Arm 90° abduziert und 90° im Ellbogengelenk gebogen. Die Metallprothese war ein auf dem Durschnitt V-förmiger V2A Stahlstab. Der Winkel zwischen beiden Lamellen war 80°. Die Enden der Lamellen waren etwas — wie ein Meissel — abgeschliffen. Die Dicke der Lamellen war 1.5 mm., die Länge 150 mm., die Breite der ganzen, umgebogenen Platte 2 cm.; der Durchmesser der Löcher 2 mm.; die Zahl der Löcher 52 und 36. Der Mittelteil, 3 cm. lang, enthielt keine Löcher.

Die Wundheilung verlief ohne Störung. Der Gipsverband wurde am 16. Juni entfernt. Die Patientin konnte den Arm gut heben, *obgleich die Pseudarthrose selbst nicht geheilt war* (Abb. 5). Der Oberarm war noch etwas geschwollen. Anfang November: Keine Schwellung mehr, keine Schmerzen. Bewegung des Ellbogengelenkes 35° bis 150°. Pat. kann alle Bewegungen mit dem Arm ausführen und wieder alle Arbeiten verrichten (Abb. 6). Pat. meint heute, also nach 13 Monaten, es sei nicht weiter nötig sich in der Klinik kontrollieren zu lassen, weil sie sich vollkommen geheilt fühle. Auf dem letzten Bild vom Ende Oktober 1941, sieht man, dass die Pseudarthrose wiederum nicht knöchern verheilt ist. Die Funktionstüchtigkeit ist also nur der Metallbrücke zu verdanken. Ausserdem sieht man, dass beide Humerusfragmente jetzt, im Gegensatz zu den Bildern vor der letzten Operation, nicht mehr atrophisch sind, sondern sogar sehr guten Kalkgehalt

besitzen. Die Knochenregeneration ist also durch den Fremdkörper nicht gestört worden. Wir können wohl annehmen, dass die Löcher der Prothese von Knochenbalken durchwachsen sind und dass die Prothese dadurch unverschiebbar fest verankert liegt. Der pseudarthrotische Humerus kann deshalb als ein organisches Ganzes gebraucht werden.

Das Durchlöchern von Fremdkörpern ist nicht neu. Man hat z. B. durchlöcherte Silberplatten in Schädeldefekte eingepflanzt. HENSCHEN gebrauchte zu demselben Zweck Hornplatten; MATTISON legte durchlöcherte Hornschienen subperiostal an den frakturierten Knochen an. Zahnärzte verwendeten durchlöcherte Porzellanprothesen bei Mikrognathie. Aber in all diesen Fällen fand die Durchwachsung vorwiegend durch Bindegewebe statt. Man hoffte dadurch die versenkten Fremdkörper an Ort und Stelle festzuhalten.

An unserer Methode ist neu, dass die Prothese zwischen die Knochensplitter gelegt und somit ringsherum von Kallus umgeben wird.

Auch ein eingetriebener Smith-Petersen Nagel sitzt anfänglich sehr fest. Diese Befestigung entsteht durch grosse Reibung des unter hohem Druck beiseite getriebenen Knochengewebes. Bei diesem hohen Druck wird aber dieses Knochengewebe resorbiert, wodurch der Nagel bald gelockert wird. Dasselbe gilt für die Elfenbeinprothesen, die KÖNIG in Knochen »einrammte«. Ausserdem ist an unserer Methode neu, dass die Prothese anfänglich ganz locker zwischen den Knochensplittern liegt und erst nach der Durchwachsung fest im Knochen sitzt. Weiterhin ist von prinzipieller Bedeutung, dass diese stabile Einfügung lediglich durch die Form der Prothese und des anschmiegenden Knochengewebes zu stande kommt, ohne dass irgendwo Knochengewebe zu stark gedrückt würde.

An unserer Methode ist auch wichtig, dass wir durch die Länge der eingetriebenen durchlöcherten Prothese eine beliebig lange Säule des Knochens zum Tragen benutzen können, denn die Durchlöcherung lässt über die ganze Länge der Prothese Tragbalken entstehen. Da hierdurch nicht die Enden der Prothese die ganze Last tragen müssen, kann die Druckverteilung jetzt so geregelt werden, dass nirgends Knochengewebe über das physiologische Ausmass hinaus belastet wird.

Unsere Methode ist grundverschieden von der neulich angegebenen inneren Schienung einer Fraktur mittels eines im Markraum eingeschobenen Stahlstabes, da diese Methode nur zeitweise

Hilfe leisten soll, nicht auf die knöcherne Heilung verzichten kann, und der Stab hier nicht zum Tragen bestimmt ist.

Wir wandten dasselbe Prinzip, nämlich die osteoplastische Verankerung von V2A Stahlstäben bei einer neuen Arthroplastik an. Ein durchlöcherter Stahlplattenstab wurde nach Aufsplitterung in jedes Knochenende des Gelenkes gelegt. Beide Stäbe waren durch ein einachsiges Gelenk verbunden. Auf diese Weise entstand bei Hunden nach Resektion des Knie- oder Ellbogengelenkes ein gut funktionierendes Gelenk. Die Tiere konnten gut sitzen, also das Knie gut beugen. Sie konnten sich hinter dem Ohr kratzen, also auch das Bein gut strecken. Ein Tier mit einem stählernen Kniegelenk im Hinterbein konnte sogar über ein Gittertor springen (Abb. 7).

Die richtige Herstellung eines Gelenkes bietet aber besondere Schwierigkeiten. Schon seit längerer Zeit ist es bekannt, dass bei der Versenkung zweier Metalle eine örtliche Störung in der Knochenregeneration auftreten kann. Die versenkten Metalle, die nicht von genau derselben Zusammensetzung sind, bilden eine elektrische Zelle, die galvanische Ströme entstehen lässt. Einerseits führt dieser Strom Metallteile ins Gewebe, bewirkt also eine Korrosion; andererseits stört er die Knochenregeneration. Es ist also unbedingt notwendig, dass alle versenkten Metallstücke möglichst identisch sind. Deshalb haben wir z. B. immer nur V2A Stahldraht benutzt, vom dem wir vor der Einführung in den Körper die Potentialunterschiede mit unseren Prothesen und Stahlgelenken bestimmt hatten. Diese Spannung betrug stets höchstens einige hunderte Mikrovolt. Wir konnten allerdings niemals den Idealzustand erreichen um nämlich zwischen den Metallstücken gar keine elektrische Spannung auftreten zu lassen. Deshalb haben wir es immer — wenn nur irgend möglich — vermieden, um neben der Prothese noch Metalldrähte, sogar von V2A Stahl, zu benutzen. Andere Metalle, in der Form von Schrauben und dergleichen, kamen überhaupt nicht in Frage.

Ein Stahlgelenk besteht aber wenigstens aus drei Metallstükken, nämlich den beiden Beinen und der Achse. Alle drei Teile müssen chemisch und physikalisch möglichst genau die gleichen Eigenschaften besitzen. Man könnte sich vorstellen, dass dies auf ideale Weise der Fall wäre, wenn die drei Gelenkteile aus derselben Platte V2A Stahl hergestellt würden. Dies ist aber nicht der Fall. Die Bearbeitung der Stahlstücke ruft eine Veränderung der Kristallstruktur des Stahles hervor, die gleichfalls eine Ver-

änderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften bedeutet. Das Nieten, Hämmern, Beugen, sogar das Bohren der Löcher genügt schon um die Homogenität jedes Stahlstückes aufzuheben. Die Bearbeitung zur Anfertigung des Stahlgelenkes muss also ganz vorsichtig geschehen. Erhitzung muss vermieden werden. Vielleicht gelingt es nach der Herstellung des Stahlgelenkes die Homogenität durch ein besonderes technisches Verfahren noch wieder zu stande zu bringen. Auf Anweisung von Herrn Prof. Dr. BRANDSMA in Delft, haben wir dazu weitere Untersuchungen eingeleitet. Uns scheint es durchaus möglich, dass die Ausstossung eines V2A Stahlgelenkes oder einer V2A Prothese nicht mehr vom Zufall abhängig sein wird, sondern dass wir die reaktionslose Einheilung selbst erwirken können.

Der nächste Fall führte zu einem völligen Erfolg.

M. D. ♀ 24 Jahre alt. Hatte in 1926 Scharlach; anschliessend entwickelten sich mehrere Gelenkentzündungen. Beide Ellbogengelenke waren später völlig versteift. An beiden Ellbogengelenken wurde im Jahre 1927 eine Arthroplastik mittels Zwischenlagerung von Fascia lata ausgeführt. Der Erfolg blieb aus. Es entstand wieder völlige Versteifung. Als wir im Jahre 1940 die Patientin zurückbestellten, waren mehrere Gelenke versteift. Beide Ellbogengelenke waren knöchern ankylotisch geworden. Der rechte Ellbogen zeigte eine Winkelstellung von 125°, der linke von 120°. Nur links war die Pro- und Supination möglich geblieben und zwar annähernd in normalem Ausmasse. Die mm. triceps und biceps waren zwar stark atrophisch, führten aber noch deutliche Kontraktionen aus.

Am 24. Januar 1941 wurde ein V2A Stahlgelenk in den rechten Ellbogen implantiert. Chloræthylæthernarkose. Dorsalschnitt. Zwei Lappen werden nach medial und lateral abpräpariert. Der Epicondylus medialis wird so abgeschlagen, dass damit die Beuger umgeklappt werden. Der N. Ulnaris wird aus den alten Narben herauspräpariert und beiseite gehalten. Die frühere Gelenkstelle wird mit Säge und Meissel aus dem Knochen reseziert, sodass ein Spalt von ungefähr $1^1/_2$ cm. Breite im Knochen entsteht. Mit der Kreissäge wird ein 3 mm. breiter Spalt in die Ulna gesägt. Mehr in der Tiefe wird die Ulna mittels Meisselschlag gespalten. Die Tricepssehne bleibt unversehrt. Ein Bein des Stahlgelenkes wird in den Spalt der Ulna geschoben. Fixierung ist schwierig, weil sich das Bein etwas zu breit für den feinen Knochen zeigt. In den Humerus wird ebenfalls ein Spalt gesägt, in den das andere Bein des Gelenkes hineingeschoben wird, wo es ohne weitere Fixierung gut festgehalten wird. Schliesslich zeigt sich, dass das Gelenk durch den Ulnaschlitz nach hinten hin ausgleiten will. Es ist deshalb notwendig, dass dieses Bein des Gelenkes mit V2A Stahldraht fixiert wird.

Der Epicondylus wird wieder mit seidenen Periostnähten an den Humerus genäht. Die Wundlagen werden mit Zwirn genäht. Das Ge-

lenk ist gut passiv zu bewegen, ohne zu schlottern. Der Arm wird am Brustkorb mittels Binden fixiert. Vom 19 Januar bis zum 24 Februar wurde eine Gipsschiene getragen; danach wurde jeglicher Verband weggelassen. Die Bewegungsmöglichkeit betrug 15°. Die Achse lag annähernd am anatomischen Drehpunkt des Ellbogengelenkes. Danach Übung durch aktive und passive Bewegungen. *Im Dezember 1941, also* nach beinahe einem Jahre, hat der Oberarm 2 cm. an Dicke zugenommen. Patientin bewegt den Arm aktiv annähernd 20°, nämlich von 80°—100° Beugung. Sie kann damit arbeiten, hat keine Schmerzen und ist über das Resultat sehr zufrieden. Sie bittet uns auch den linken Arm zu operieren. (Abb. 9; 14 Monate nach der Operation.)



Abb. 9. M. D. 14 Monate nach der Implantation eines Stahlgelenkes.

Bei der Röntgenuntersuchung zeigt sich, dass das eine Bein des Stahlgelenkes gut im Humerus, das andere aber nicht gut in der Ulna liegt (Abb. 8). Dennoch wird offenbar auch dieses letzte Stahlbein gut im neuen Knochengewebe festgehalten. Das Gelenk wirkt genau einachsig. Die Kraft für Beugung und Streckung ist gut. Ein weiteres Bewegungsausmass — als oben erwähnt — ist nicht zu erwarten, da Humerus und Ulna dann an einander schlagen. Wenn wir mehr Knochen reseziert, also einen breiteren Spalt geschaffen hätten, wären die Bewegungen über einen grösseren Winkel möglich geworden. Die Frau wollte zwar gerne den neuen *Operationsversuch gemacht haben*, aber nur unter der Bedingung, dass beim Misserfolg der Zustand des Ellbogen nicht schlechter sei als vor der Operation, dass also mindestens wieder eine Ankylose in demselben Winkelstand wie vorher entstehen würde. Da wir also bei der Operation immer auf einen Rückzug gefasst sein mussten, resezierten wir möglichst wenig Knochen. Das Gelenk wurde aus V2A Stahl hergestellt, die Achse aus derselben

Platte. Jedes Bein bestand aus zwei zusammengenieteten (siehe oben) Platten von $1^1/_2$ mm. Dicke. Die Länge des Humerusbeines betrug $9^1/_2$ cm., diejenige des Ulnabeines $8^1/_2$ cm. Der Gelenkteil bestand aus 3 Platten. Das Humerusbein hatte 12 Löcher von 3 mm., und 20 Löcher von 2 mm. Durchmesser. Das Ulnabein hatte 8 Löcher von 3 mm., und 17 Löcher von 2 mm. Durchmesser. Das Gewicht des Stahlgelenkes betrug 77.95 Gramm.

Alle bisher üblichen Methoden der Gelenkplastik wenden sich den Knochenenden zu. Die richtige Modellierung dieser Knochen ist von höchster Bedeutung, um eine gut geführte Beweglichkeit unter Verhinderung von Entstehung eines Schlottergelenkes zu erzielen. Die Kipplastik am Knie nach HASS diene als Beispiel. Die richtige Spannung der kollateralen Gelenkbänder dient demselben Zweck. Beide Momente sind aber chirurgisch-technisch nicht leicht zu erreichen und vielleicht nur den Grossmeistern der Chirurgie vorbehalten.

An unserer Methode ist neu und wichtig, dass das Stahlgelenk sich selbst richtig und sicher führt, dass die Form der Knochenenden kaum noch Bedeutung hat, und die Seitenbänder des Gelenkes zur richtigen Gelenkfunktion überhaupt nicht mehr nötig sind.

Bei den bis jetzt geübten Methoden mussten die Knochenenden meistens eine Gleitfläche bilden. Das Ausmass und die Schmerzlosigkeit der Gelenkbewegungen wurden späterhin in beträchtlicher Weise durch Wucherungen an diesen Flächen gestört.

An unserer Methode ist neu, dass der Körper keine Gleitfläche stellen muss. Das Gelenk trägt selbst die Achse.

Bei den gewöhnlichen Methoden hat man dem Entstehen einer neuen Ankylose durch die Zwischenlagerung von lebenden oder toten, frischen oder präparierten Membranen vorgebeugt. Von SMITH-PETERSEN und anderen wurde sogar eine ganze Metallkappe auf den Femurhals aufgelegt. Aber auch in diesem letzten Fall musste der Körper eine der Gleitflächen bilden. Dasselbe gilt für das halbe Elfenbeingelenk, dass KÖNIG am Kiefer und am Ellbogengelenk benutzte.

Bei unserer Methode kann die Resektion des ankylosierten Gelenkes so ausgiebig sein, dass von einem erneuten Zusammenwachsen der Knochen keine Rede sein kann.

Wir meinen das Problem der Schmierung des Stahlgelenkes übergehen zu können, da doch die Gelenke in Körperflüssigkeiten liegen.

Bedeutungsvoller ist die Frage eines Verschleisses des Stahlge-

lenkes. Der V2A Stahl ist aber sehr hart, und ein Verschleiss wird am Ellbogengelenk, das doch nicht schwer belastet wird, wahrscheinlich unbedeutend sein. Am Kniegelenk wäre diese Frage aber weniger leicht zu beantworten.

Am schwer belasteten Gelenk, z. B. am Knie, sollte man sich auch die Frage über eine Ermüdung des Stahles vorlegen. Die Reaktion eines Stahlgelenkes im Knie auf die starke und stark wechselnde Belastung ist kaum im voraus zu ermessen.

Diese Methode der osteoplastischen Verankerung von Stahlprothesen bietet auch weiterhin in der Knochenchirurgie Möglichkeiten. Sie kann bei Kontinuitätsresektionen am Röhrenknochen (z. B. bei Tumoren), bei Arthrodesen, vielleicht bei bestimmten frischen Frakturen neue Hilfe leisten. Wir machten in dieser Hinsicht schon mehrere Beobachtungen, aber zur endgültigen Veröffentlichung liegen diese Operationen noch zu kurz zurück. Einige vorläufige Mitteilungen machten wir am 7. Dezember 1941 auf der holländischen Chirurgentagung in Amsterdam.

Wir sind uns darüber klar, dass mancher Chirurg unserer Methode abneigend gegenüberstehen wird. Man soll aber bedenken, dass die schlechten Erfahrungen mit versenkten Metallen, meistens toxische Metalle betrafen. Die Einführung des V2A Stahls und seiner verwandten Verbindungen bedeutet aber u. E. einen revolutionären Umschwung im Gebrauch von Metall in der Knochenchirurgie. Es wird allerdings wohl bekannt sein, dass nicht jeder rostfreie Stahl V2A Stahl ist, dass selbst mancher sogenannte V2A Stahl überhaupt kein echter V2A Stahl ist. An unseren Vorrat an SMITH-PETERSEN-JOHANSSON-Nägeln, die uns als V2A Stahl verkauft wurden, konnten wir feststellen, dass die meisten Firmen diese Nägel überhaupt nicht aus V2A Stahl hergestellt hatten. Man achte also bei der Herstellung von Prothesen und Gelenken besonders darauf, dass echter V2A Stahl, und nicht nur irgendein rostfreier Stahl, benutzt wird. Der Erfolg könnte davon abhängen.

Zusammenfassung.

Beschreibung einer experimentell und klinisch begründeten Methode zur Behandlung von Pseudarthrosen, wobei auf die knöcherne Heilung der Pseudarthrose verzichtet wird; die Lücke wird von einer durchlöcherten V2A-Stahl Prothese überbrückt. Es zeigte sich in einem Falle, dass eine völlig brauchbare Extre-

mität wieder entstand, obwohl die Pseudarthrose noch bestehen blieb.

In ähnlicher Weise wurde ein durchlöchertes Stahlgelenk in eines vorher ankylotisch Ellbogengelenk implantiert. Nach einem Jahr war das Gelenk 20° beweglich, schmerzlos und völlig brauchbar.

Verfasser geben diese Methode bekannt unter dem Namen »Osteoplastische Verankerung von Metallprothesen«.

Summary.

Description of a method for the treatment of pseudarthrosis, based on experimental and clinical work, by which bony union of the pseudarthrosis is no absolute requirement. The gap is bridged by a prothesis of V_2A steel provided with holes. In one clinical case it was found, that a functionally quite valuable extremity was regained, although the pseudarthrosis had persisted.

In a similar way, a V_2A steel joint with holes was grafted into a formerly ankylotic elbow joint. After one year the joint had a range of 20°, was painless, and the arm was completely useful. The authors publish this method under the name of »osteoplastic anchorage of metal protheses».

Résumé.

Description d'une méthode établie cliniquement et expérimentalement pour le traitement des pseudarthroses et pour laquelle la guérison osseuse n'est pas absolument indispensable; on enjambe la défectuosité au moyen d'une prothese en acier V_2A munie de trous. On a pu constater, dans un cas clinique, la formation d'une nouvelle extrémité absolument utilisable, malgré l'existence persistante de la pseudarthrose.

On a implanté de même une articulation d'acier V_2A, munie de trous, dans l'articulation d'un coude auparavant ankylosé. Un an plus tard, l'articulation, indolore, était mobile sur 20° et le malade avait retrouvé le complet usage de son bras. Les auteurs ont nommé leur méthode: «Fixation ostéoplastique de prothèses en metal».

From the Hobro County Hospital, Hobro, Denmark.
(Physician-in-chief: F. SCHOUSBOE.)

Tumor of the Lesser Omentum.

By

KNUD ERIK SØRENSEN.

Primary tumors of the omentum are rare phenomena. Their occurrence and nature are mentioned but briefly in the textbooks by HENKE-LUBARSCH, SIMON and MARTIN while PAGENSTECHER mentions them a little more in detail. In the course of time, however, several cases have been reported. Thus, as far as the greater omentum is concerned, STRAUSS has reported two instances observed in the course of 19 years among 14,445 autopsies, and RASMUSSEN has observed 1 case in the course of 20 years among c:a 42,000 patients. In 1932 PETERSON stated that a little over 50 cases of cysts of the omentum had been reported up to that time. In 1934 RANSOM & SAMSON had collected 76 cases of malignant tumors of the omentum, mostly sarcomata. In 1937 YAMADA & SASAKI reported the first case of fibroadenomatosis; in 1939 KENNETH JENNINGS had collected all the cases of fibromyoma; and in the same year KIRSCHBAUM & TEITELMAN reported a malignant case of glomangioma.

With regard to the lesser omentum, in the literature available to me I have been able to find only 5 cases of primary tumors, reported by LAUE, CLARKE, TILGER, GOULD and TEUFEL.

As a case of primary tumor in the lesser omentum has been observed in this hospital, we thought it would be appropriate to report this case, partly because only a few cases have been reported before, and especially because X-ray examination was performed in our case, while this diagnostic means was not available when the other cases were reported (1890—1901).

Case Record. (No. 735/40.) Woman, aged 47, single. Adm. 17/5—40. Discharged 6/7—40.

The patient has been troubled with moderate constipation for the last 11 years. About 3 years ago she had a moderate attack of oppressive pain in the epigastrium; since then she has now and then had similar attacks of pain in this region and in the left side of the abdomen. In the past year she has had the following symptoms: a sensation of heaviness in the abdomen and pulsation in the epigastrium, alimentary vomiting occasionally in the night (towards morning), and increasing micturition (for instance, 1 or 2 times at night) without dysuria.

Through the past six months the patient has felt tired and indisposed. Her appetite has been good and she has not noticed any loss of weight.

The menopause set in about two years ago without any particular inconvenience. Up to that time the menses had been regular. She has never been pregnant.

One week before admission the patient noticed for the first time a tumor in the upper part of the abdomen.

Physical Examination: Appearance healthy, nutrition normal (161 cm./53.5 kg.). A large, tender, tense, apparently fluctuating tumor could be seen and palpated in the middle of the abdomen, measuring about 15 cm. in width. Superiorly the tumor extended up under the liver; caudally it reached to one hand's breadth from the symphysis. The tumor was situated close underneath the abdominal wall, and it followed the movements of the diaphragm, but otherwise it was not movable. The percussion sound over the tumor was dull. Otherwise no abnormality of interest.

Hb, Sicca: 95. Sedimentation rate: 3 mm. Blood pressure: 195/90.

Ewald test meal, 1: 400 + 25 cc., acid values 30/60.

2: 375 + 25 cc., acid values 30/60. Kemp test meal, 6 hours: Retention of 300 cc. Feces: No blood.

X-ray examination: Stomach at a low level, divided into two parts with a non-shadow giving area in the middle corresponding to the width of the tumor (Fig. 1). $4^1/_2$ hours after intake of contrast meal: Large retention in the stomach to the left of the tumor. 24 hours after the contrast meal: Still some retention in the stomach. Transverse colon located just above the symphysis, *i. e.*, distal to the caudal pole of the tumor (Fig. 2).

Urine: Diastase 150; no urobilin or bile pigment.

Fasting blood sugar: 68 mg.%. On account of the low blood sugar value, a glucose tolerance test was performed with intake of 60 g. of glucose: Initial blood sugar value 50 mg.%; maximum value 100 mg.% $1^1/_4$ hours after intake of glucose.

On account of the hypoglycemia and X-ray findings, her lesion was assumed to be a tumor of the pancreas, and operation was advised.

On 5/6, under evipan anesthesia (1.5 g.): *Laparotomy with extirpation of tumor of the lesser omentum.*

The tumor (about the size of a cabbage) had developed in the lesser omentum, and the stomach followed its caudal contours. The tumor



Fig. 1.



Fig. 2.

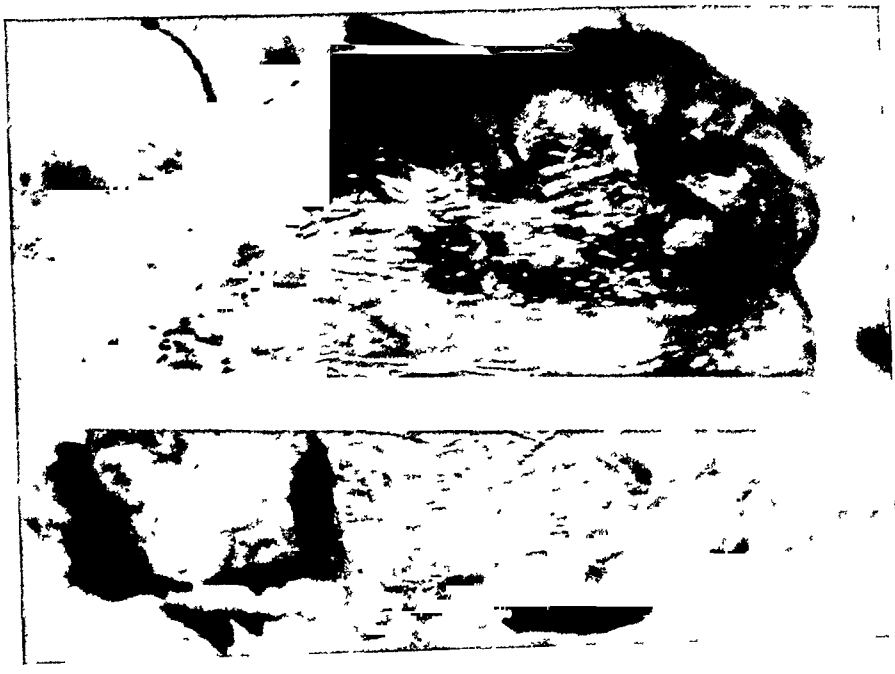


Fig. 3.



Fig. 4.

was loosened very easily from the stomach under lively bleeding, the surface of the tumor having an abundance of congested veins. The defects in the lesser omentum were closed easily. No signs of metastases anywhere. No ascites. The liver felt slightly atrophic. The spleen and pancreas appeared normal.

The removed tumor weighed 2,000 g. and measured 18 × 15 cm.; it was solid and rather firm. The surface was slightly nodular, bluish-reddish marmorated. On section, the cut surface was whitish in color, and the structure compact (Fig. 3).

The histological examination was performed by Dr. Fr. Gregersen, Chief Pathologist, Aarhus (specimen No. 72—6—40): *Fibroma, rich in cells; Sarcoma*??

"Sections from various parts of the tumor show everywhere a uniform histological picture, namely: A tissue extremely rich in cells with a collagenic, often markedly hyalinized, ground substance. The tumor is well provided with blood vessels that run in the tumor tissue itself surrounded by a narrow fibrillar or fibrous adventitia. On its surface the tumor is delimited by a very fibrous capsule, poor in cells. The cells are connective tissue cells presenting somewhat different nuclei, but this difference is not very pronounced, and no absolutely atypical or polymorphous cells are seen — at any rate not more than may be assumed ordinarily to fall within the usual range of variation. Nor does the nuclear chromatin show any irregularities. No mitotic figures are seen. [Fig. 4.]

"Histologically the tumor tissue does not differ from ordinary cell-rich fibromata, and it is only the extraordinary abundance of cells that might arouse suspicion of sarcoma."

Post-operative course uncomplicated.

4/7: X-ray exam. of the lungs. No signs of metastases.

5/7: Glucose tolerance test: Lower values than observed in the first test; maximal value 64 mg.%, $1^1/_4$ hours after intake of glucose.

6/7: X-ray exam. of the stomach showed a normal form of this organ; the entire stomach was situated on the left side of the midline, at a slightly higher level than prior to the operation. The duodenal cap could nor be seen.

The hypoglycemia was not investigated further.

Ten months after the patient was disharged from the hospital her physician reported that she was perfectly well. Sedimentation rate: 2 mm.

In the following a brief review will be given of the cases reported previously.

Laue's *case:* A man, aged 58, had been suffering for 3 months from constipation and slight abdominal discomfort. A rather large tumor was found in the upper side of the abdomen. As this tumor was taken to be a sarcoma of the greater omentum, no operation was performed. The patient died 3 months later with cachexia. Autopsy revealed a tumor (size of a man's head) of the

lesser omentum. Histological diagnosis: Spindle-cell sarcoma, soft, markedly hemorrhagic, made up of small cells.

CLARKE's *case:* Woman, aged 60, very thin, who for 4 years had noticed a steadily increasing tumor in the abdomen. During the past year she had occasional attacks of severe pain, on which account she applied for treatment. The tumor, on palpation, extended from the costal margins almost to the symphysis; it felt hard and it was not movable. Preoperative diagnosis: Retroperitoneal fibroma.

At the operation, removal of the tumor was given up on account of numerous vascular adhesions between the tumor and its surroundings. The patient died 8 days later from syncope. The autopsy revealed a tumor — fribroma — developed in the lesser omentum, with its upper pole adherent to the spigelian lobe of the liver. The tumor passed down in front of the stomach, covering the greater part of this organ and the pylorus. The stomach was somewhat elongated and narrow.

TILGER's *case:* Woman, aged 71, who died shortly after admission to hospital, before complete information about her past history had been obtained. On autopsy the lesser omentum was found to be the site of a round tense-elastic tumor (4 × 4 cm.), situated close to the lesser curvature and near the pylorus. The tumor was a unilocular cyst with trabecular walls. Histological diagnosis: Lymphatic cyst, possibly resulting from a previous inflammatory reaction in the lymphatic tissue in connection with an old ulcer of the stomach on the lesser curvature.

GOULD's *case:* Man, aged 38, who for 12 months had noticed that his abdomen was getting larger, while at the same time he was becoming emaciated otherwise. Two weeks before admission to the hospital he had an attack of colicky pain in the abdomen followed by diarrhea, but no other symptoms. Palpation of the abdomen revealed a large, round, firm intumescence tender to pressure, extending from the costal margins to one finger's breadth from the symphysis. Diagnosis: Tumor of the omentum. Operation disclosed a tumor of the lesser omentum (35 × 23 cm.), weighing about 9 kg. The stomach and the greater part of the smaller intestine were displaced down in the pelvis. Histological diagnosis: Spindle cell sarcoma. "Four years after the patient was still living and feeling perfectly well."

TEUFEL's *case:* Man, aged 17, with a past history of good health was hospitalized for acute osteomyelitis of the left femur.

Shortly after admission he died suddenly during an attack of pallor, dyspnea, cyanosis of the lips and imperceptible pulse.

On autopsy the abdomen was found to contain 700 cc. of liquid blood and 1,000 cc. of coagulated blood; and there was a soft, fluctuating tumor of the lesser omentum (size not given). On the anterior surface there was a triangular opening into the abdominal cavity. Posteriorly the tumor had invaded and perforated the wall of the aorta. Histological examination: Spindle cell sarcoma of the lesser omentum with hemorrhages and areas of necrosis resulting from metastatic streptococcal infection from the osteomyelitic process.

In addition to these primary cases, there have been reported a few instances of myoma of the lesser omentum, extending from the stomach (ERLACH). This is mentioned because BORRMANN claims that the majority of the intraomental myomata, fibromata and sarcomata really originate from the stomach — in the case of the greater omentum, most often from the transverse colon — and that the connection of the tumor with its point of origin has been overlooked in most instances, because this connection may be merely a cord (about as thick as a finger), as the tumor may have received its blood supply from the surroundings through vascular adhesions. This view has been questioned very strongly by other authors (PAGENSTECHER).

Most authors think that the tissue of mesenchymal origin located between the two layers of the peritoneum forms the starting point for the omental tumors (GOULD, MONDEN, RASMUSSEN).

According to STRAUSS and SIMON, the sarcoma is the most frequent form of omental tumor, while HENKE-LUBARSCH and RANSOM & SAMSOM give the following succession of frequency: Lipoma, fibroma, sarcoma.

According to PAGENSTECHER the most frequent form of cystic tumor of the omentum is the "multilocular cystic degeneration of the tissue", while solitary, well-defined lymphatic cysts are said to be rare. HENKE-LUBARSCH, on the other hand, states that lymphatic cysts are the more frequent and that they may be unilocular as well as multilocular, and that their contents may be serous or chylous.

As the lesser omentum is no organ in the proper sense of the term, it is only natural that its tumors give no symptoms till

they have attained a size sufficient to produce displacement and compression of various organs, blood vessels and nerves in the abdomen.

A review of the symptoms shows that they are quite uncharacteristic and relatively few in the individual cases, except in the one reported by TILGER, in which no information could be obtained, and the one described by TEUFEL, in which no abdominal complaint was recorded at the admission of the patient.

Collectively we meet with the following symptoms: indefinite abdominal discomfort, dyspepsia, disorders of the bowels — most often constipation — micturition, a sensation of heaviness in the abdomen, enlargement of the abdomen, pulsation in the epigastrium and emaciation, pain being the most frequent symptom. In CLARKE's case and in the present case the patients had noticed the presence of a tumor themselves, respectively 4 years and 8 days before the hospitalization.

That the diagnosis is difficult is evident from the fact that in all the cases mentioned above (including the present) the correct diagnosis was made only during the operation or on autopsy.

The superficial and cranial position of the tumors in the abdomen and their slight mobility, or absence of mobility, give no real aid in the diagnosis. So, when the differential diagnosis is to be made all sorts of tumors — extraperitoneal as well as intraperitoneal — are to be taken into consideration as the absence of functional disturbances in the abdominal organs does not exclude the presence of a tumor. SCHMID, for instance, claims that tumors of the pancreas, cysts of the pancreas, median retroperitoneal tumors and omental tumors may present the same symptoms, as symptoms of functional impairment may be absent in the two first-mentioned conditions.

In the present case the hypoglycemia, which was not investigated later, tended to confuse the clinical picture.

From the above, one feels inclined to claim that the diagnosis "tumor of the lesser omentum" cannot be made with certainty before an operation.

Summary.

Report is made of a case of primary tumor of the lesser omentum —cell-rich fribroma, sarcoma ??.

The correct diagnosis was first made at the operation. Among other preoperative examinations, roentgenography was carried out, while no X-ray examination was performed in 5 cases reported previously because these cases were published in 1890—1901. These 5 cases are cited briefly.

Finally, the origin, symptoms and diagnosis of these tumors are briefly discussed.

Zusammenfassung.

Es wird ein Fall von primär Tumor — cellenreichem Fibrom, Sarcom ?? — in dem kleinen Oment mitgeteilt.

Die richtige Diagnose erst bei der Operation festgestellt. Es sind unter anderen präoperativen Untersuchungen Röntgenuntersuchung vorgenommen worden, was nicht in 5 früher mitgeteilten Fällen vorgenommen worden ist, gründet auf Publikation in den Jahren 1890—1901.

In kurzen Zügen werden diese 5 Fälle referiert.

Ferner werden Genese, Symptomen und Diagnose in kurzgefasster Form behandelt.

Résumé.

On communique un cas de tumeur primitive — un fibrome riche en cellules, un sarcome ?? — dans le petit épiploon.

Le vrai diagnostic n'a été posé qu'à l'opération. Parmi les examens pré-opératoires on a entrepris la radiographie, ce qui n'a pas été fait dans 5 cas publiés antérieurement de 1890—1901. Ces 5 cas sont référés sommairement.

De plus, la genèse, les symptômes et le diagnostic sont traités succinctement.

References.

Borrmann: Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., *6:* 529, 1900.

Clarke: Transact. Path. Soc. London, *43:* 60, 1892.

—, The Lancet, *1*: 1759, 1901.

Erlach: Wien. klin. Wchnschr., *15:* 1895.

Gould: Med. Chir. Transact., *83:* 257, 1900.

Henke-Lubarsch: Handbuch der spez. path. Anat. & Histol., *IV:* 1, 1926.

Kenneth Jennings: Ann. Surg., *109:* 155, 1939.

KIRSCHBAUM & TEITELMAN: Arch. Path., *27:* 95, 1939.
LAUBE: (Über primäre maligne Neubildung des Bauchfells). Inaugural Dissertation München, 1890.
MARTIN: Deutsche Ztschr. f. Chir., *45 a:* 89, 1903.
MONDEN: Inaugural Dissertation, Leipzig, 1919.
PAGENSTECHER: Die klinische Diagnose der Bauchgeschwülste, Wiesbaden, 1911.
PETERSON: Ann. Surg., *96:* 340, 1932.
RASMUSSEN: Acta chir. Scandinav., *77:* 61, 1936.
RANSOM & SAMSON: Ann. Surg., *100:* 523, 1934.
SCHMID: Arch. f. Gynäk., *118:* 490, 1923.
SIMON, H.: Die Sarcomä. Neue Deutsche Chir., *43:* 1928.
STRAUSS: Deutsche Ztschr. f. Chir., *213:* 254, 1929.
TEUFEL: Inaugural Dissertation, Tübingen, 1901.
TILGER: Virchows Arch. f. path. Anat., *139:* 288, 1895.
YAMADA & SASAKI: Gann, *31:* 348, 1937.

From The University Clinic Surgical Department A, Oslo.
(Chief: Professor JOHAN HOLST, M. D.)

On so-called Traumatic Thrombosis of the Axillary Vein.[1]

By

TORMOD HAUGE,

Oslo.

The so-called traumatic thrombosis of the axillary vein is a lesion, clinically well-defined, of obscure etiology. The lesion was first described in England in 1875 under the designation "gouty phlebitis". The first German case was published in 1884 by V. SCHRØTTER, and he termed it traumatic thrombosis of the axillary vein, maintaining that a thrombosis of the axillary vein was present on traumatic basis. The first French case was described by MESLEY, and several cases have subsequently been recorded from various European countries, so that up to now a total of approximately 130 cases have been published.

In Scandinavia the first cases were referred by the Dane THOMSEN (1929—1932) and by the Swede LJUNGGREN (1936). Several communications have subsequently appeared from Swedish as well as Danish quarters, amongst others seven cases published by ROELSEN in 1938. To the knowledge of the author the lesion has as yet not been described in Norway.

Until 1929 the morbid picture was considered as depending upon a thrombosis of the axillary or the subclavian vein, and due to lacking knowledge regarding the nature of the lesion a miscellany of designations have been applied, such as subacute edema of the arm, traumatic thrombosis, thrombophlebitis, primary thrombosis, exertion thrombosis of the axillary vein, and so forth.

[1] Demonstration held in Det Norske Medicinske Selskab, Oslo, in September 1941.

It was the papers of LØHR in 1929 and later which demonstrated that this state might well depend upon a thrombosis of the axillary vein or of the subclavian vein. Most frequently, however, it was only a condition of stasis in these vessels as if the vein had been squeezed off. As the symptoms of the lesion have a tendency to recur under exertion, he suggested the designation "claudicatio venosa intermittens" of the upper extremity. Another term which has also been accepted is "so-called traumatic thrombosis of the axillary vein".

The lesion attacks men more frequently than women, in a proportion of four to one, and most often individuals in their prime. In approximately eighty per cent the right arm is involved. The left-sided cases are observed particularly in lefthanded persons.

The symptoms start thereby, that after strong, and mostly unaccustomed muscular exertion, more or less acute intumescence occurs of the shoulder arch and the arm. The edema is of a peculiarly firmly elastic consistency, which does not pit on pressure. A state of usual lymphedema may also occur, however. The symptoms increase in the course of a few days, and considerable cyanosis of the skin may appear. In the course of a week's time superficial veins develop across the shoulder and the front of the chest, and the swelling and cyanosis recede. There is slight tenderness along the axillary vein and a feeling of heaviness and numbness in the arm. In the course of weeks or months these symptoms decrease somewhat, but renewed exertions again call forth dilated veins and cyanosis, accompanied by slight swelling. Information is often given of exacting and partly unaccustomed exertions, such as playing of golf and ninepins, rowing, hanging of curtains, painting of ceilings, and so forth.

On palpation the axillary vein is felt as a more or less hard cord, slightly tender, continuous with the subclavian vein. General symptoms are absent. The patient is afebrile, the sedimentation rate is normal. The number and ratio of the white blood cells are normal. No cardiac decompensation. The blood pressure is equal on both arms, and no difference exists in pulse.

Roentgenological examinations reveal no signs of mediastinal tumour or cervical ribs. No basis for the assumption of the presence of a cervico-brachial syndrome.

Oscillometry demonstrates slight or no difference, and similar results have been arrived at with regard to the skin temperature.

The venous pressure has increased (KAPLAN and KATZ), and the velocity of the venous stream has decreased.

As in the majority of cases no information has been received of direct trauma to the arm, the causative factors of this lesion have been difficult to explain.

WILLAN thus claims that the subclavian vein is stretched across the first rib in the course of a strong abduction movement of the arm, being injured here with a resulting subsequent formation of a thrombus. LØWENSTEIN has studied the course of the axillary vein in cadavers, and he was able to demonstrate that during abduction, extension and outward rotation of the arm the axillary vein was stretched, coming into close contact with the lateral border of the costo-coracoid ligament and the subclavian muscle, and in one case he was able to show a furrow, three millimetres deep, on the vein. He assumed that this condition together with the physiological stasis was capable of producing injury to the endothelium. Thus in two cases GOULD and PATEY were able to detect a deep furrow corresponding to pressure along the edge of the subclavian muscle, and in one case to pressure along the border of the costo-coracoid ligament, after the arm had been abducted and hardening substances had been injected into the vein. They further demonstrated a bicuspid venous valve at the point where the vein passes the subclavian muscle, and assumed that contraction of this muscle during abduction and simultaneous expiratory venous stasis was able to cause rupture of this valve formation with resultant thrombosis.

It was LØHR who demonstrated that this symptom picture might depend upon a thrombosis. In the majority of cases, however, he found stasis of the axillary vein together with perivenous changes and fascial filaments across the vein and dilatation of the connective tissue around the vein, and that the removal of these made the symptoms disappear in the course of a short time. LØHR advanced his theory of the exacting muscular exertion of longer duration.

He compared the venous flow in the upper and lower extremity. The cephalic and basilic veins compared with the axillary vein had a relatively greater width than the superficial veins of the legs compared with the deep veins. The superficial veins of the arm should consequently be of greater importance to the venous efference. With exacting muscular work one has to count with maximum filling of the veins, and the deep veins are subject to

great strain on the walls. It may be observed in labourers how protracted exertion produces swelling and stretching of the superficial veins much more distinctly and more rapidly than in the lower extremities. As long as the axillary and subclavian veins are normally elastic and the respiration maintains a suction pull on the venous flow, the venous afference proceeds untroubled. Close to the clavicle the vein is surrounded by costo-clavicular fascia and adjoins the subclavian muscle, so that there is at this point a virtually physiological constriction of the vessel. He refers the papers of CONTE and COSTA on venography, whereby a probe is being inserted into the basilic vein and easily conducted upwards approximately twenty centimetres until it meets an obstacle at the crossing of the vein under the clavicle, and can only be carried further during abduction and rotation movements of the arm. The entire blood content of the arm has to pass this point in order to reach the cava region. If now an obstacle occurs, as in the course of constant lifting of heavy burdens, whereby the intrathoracic pressure increases, the venous efference will be hindered. The axillary vein which lies free, may expand, while the subclavian vein for the above mentioned reasons is almost unyielding. The venous wall becomes acutely overstrained, and the complete morbid picture develops with absence of rapidly forming collaterals, as on the lower extremity with the inferior epigastric vein, the gluteal and ischiadic veins. The stasis is directly encouraged by fascial cords, pulls of connective tissue running across the vein. A physiological obstacle which has been referred is the axillary arch of Langer, a variable fascicle of the latissimus dorsi, reaching from the lateral border of this towards the pectoralis major. This phenomenon is said to have an incidence of seven to eight per cent. WULSTEN records one such case, and upon removal ten months after the development of the symptoms the patient promptly recovered. According to experience an acute overstraining of the venous wall does not recede quickly, and LOHR refers to the papers of LEUPOL on chest compression, in which was reported that swelling and cyanotic discolouration of the skin lasted for several days. If overstraining of the venous wall has taken place once it easily recurs. The formation of edema has a compressing action on the vessel, causing a vicious circle.

WAGNER, on the contrary, holds that this lesion depends upon a spastic state of the vein. He refers to works by KUTNER,

LACOSTE and FERNER, LEHMAN and LERICHE, from which it appears that a trauma may call forth a cramp with suspended passage through the vessel, and with no vascular injury, destruction of intima, or thrombosis, demonstrated by operation. He is of the opinion that just as well as a traumatic segmental arterial spasm may occur, just as well may a similar condition occur in the vein, and he finds support for this assumption in experiments, whereby injection of non-isotonic solutions into the vein or mechanical irritation of the vein, may evoke segmental spasms. He means by trauma the straining and pulling caused by certain muscular movements. Lymphatic glands, masses of callus, and bundles of fascia stretching across the vein, are encouraging factors, if not directly provoking. Initially the lesion is functional, but after some time has elapsed changes occur of the perivenous tissue with formation of edema, induration, and finally bands of connective tissue stretching across the vein, which increases the stasis. Removal of these formations does not mean removing the original causation, but an interruption of a vicious circle. In one case WAGNER has been able to demonstrate the presence of spasm with peripherous dilatation of the vein and simultaneous contraction of the artery. After removal of the fascial bundles and the edematous tissue the spasm disappeared, recurring, however, in two weeks' time whereupon the stellate ganglion was removed, resulting in complete recovery.

Thus, in one case RIEDER has procured favourable effect by injection of novocain into the stellate ganglion and large doses of Eupaverin intravenously. ROELSEN also is inclined to the spastic theory, having achieved improvement in one case by perivenous sympathectomy.

The infectious etiology has been advocated from several quarters, in cases in which thrombosis has been demonstrated. ROELSEN emphasizes that a closer examination of cases with verified thrombosis proves that practically all of them are in a condition which may dispose to the formation of thrombus. BIEBL holds a similar view, and in a case operated upon by him, in which thrombectomy was performed, he found a gland in such close connexion with the venous wall that it had to be removed sharply. Histological examination revealed subacute, unspecific inflammation. He assumed the presence of toxic changes of the venous wall with consequent secondary thrombosis. He points out the close proximity of the lymphatic glands to the axillary vessels and the easy

opportunity of getting solutio continui on the hands with subsequent infection, as lymphangitis, adenitis, and so forth.

HAMMAN has recently described a recurring case with an interval of twelve years, when secondary organic changes probably had occurred in the wall on the last occasion, and he assumes a fleeting transition between stasis and thrombosis. LØHR stressed the rarity of the thrombosis, and ROELSEN as well as BIEBL endorse this view. On reviewing the literature up to 1939 BIEBL has succeeded in finding 130 cases reported by approximately 50 authors. He estimates that approximately 30 cases might be thrombosis, while the remaining 100 cases concerned stasis. Since 1929 fifteen cases of axillary stasis had been verified by operation. In the period from 1910—1939 seven macroscopic cases of autochtonic thrombosis of the subclavian vein occurred. It is a characteristic feature that the thrombosis is arrested at the first rib, and only in one case embolism has been described (SCHEPELMANN).

Thrombosis and stasis give exactly the identical clinical picture. The venography is a fairly good aid to the diagnosis, as one may ascertain where the obstruction of the vessel commences distally, and the development of collaterals.

DEMEL and SGALITZER, referring two cases of acute venous stasis, in the one case detected an indentation in the subclavian vein, which they considered to be due to an apical adhesion to the vein, in the other case defects corresponding to thrombosis of the brachial and axillary veins, as also a minor thrombus in the subclavian vein.

In a normal venogram of the axillary vein the opaque substance disappears at the clavicle. LØHR explains this thereby that the opaque substance in gradually increasing dilution arrives at a narrow place, into which a considerable number of veins empty, and emphasizes the characteristic trait that no veins miss the subclavicular space to run direct into the main stream. ANDERSON also emphasizes this relation and points out that the best venogram is procured by injection into the basilic vein, in opposition to KAPLAN and KATZ, who in one case got the best picture by using the cephalic vein.

Due to the fact that the essence of this lesion is contested and theoretical, the treatment has been partly conservative, partly operative.

Those who see the causal relation in the spastic factor direct

the treatment towards this by injection of novocain into the stellate ganglion, by large intravenous doses of media relieving spasm, short wave treatment, hot compresses and immobilization. It is pointed out that the cases should come early for treatment before the development of perivenous changes. RIEDER mentions one case showing a favourable result of this treatment.

Up to the present the operative treatment has shown the most favourable results, when local points of attack have obtained, such as bundles of fascia and cicatricial changes which have squeezed off the vein. WAGNER refers one case, in which a transient improvement was obtained upon removal of a strand of fascia, complete cure being secured only after the stellate ganglion had been removed. In one case of thrombosis BIEBL procured recovery by thrombectomy. In these cases the venous efference in the axillary and subclavian veins has been re-established, that is to say a restitutio ad integrum, and the results appear lasting.

Case I.

Yard-hand, 34 years of age. Admitted into the department October 16th 1940. Apart from diptheria with croup he has been healthy until twelve years ago, when he was the victim of an accident with a cross-cut saw, losing the three ulnar fingers, and getting a contracture of the index finger, an injury which was assessed by the Public Insurance Board at 30 per cent invalidity. He had to find other work, and has now been a yard-hand engaged in carrying planks. In order to be able to lift the planks to shoulder height he has had to supine and abduct that arm more than is the case with the other arm, as the gripping power of the hand has been reduced. In the course of last year his right arm has become more easily tired, particularly the shoulder region, and the hand has felt cooler when the weather has been cold. In the week before he was taken ill he frequently felt so tired in the arm that he had to let go the cycle handle when he drove on an uneven road.

Ten days prior to the admission he detected when getting up in the morning, that his right arm was distinctly swollen. The swelling extended from the shoulder arch and down to the elbow, and the forearm and hand were cyanotic. He felt perfectly well apart from slight tension of the arm. He was treated with warm compresses and immobilization, and after the lapse of some days the swelling receded, at the same time as large venous configurations developed across the right shoulder and on to the chest. He had performed no heavier work than usual, and he could not remember any trauma whatever against the arm. He has had no ulcer or scratch on the right hand. Afebrile. Natural functions normal.

Objective examination 16/10-1940.

The patient is a powerful, healthy-looking man.

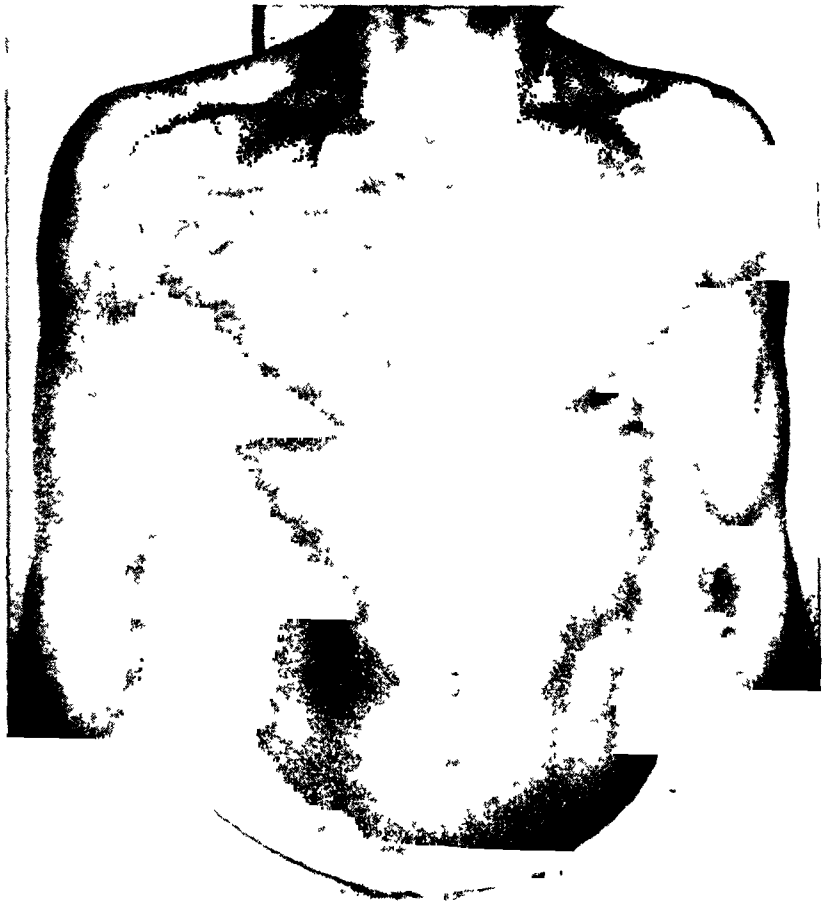


Fig. 1. Photograph of Case I on film sensitive to infra-red rays, shows the dilated veins on the right shoulder.

Temperature 36.4° C., pulse 76 regular. *Respiration* untroubled. *Heart*: No enlargement. Clear tones.

All other organic examinations also show normal findings.

Right upper extremity. Second to fourth fingers amputated. The patient cannot move actively in the terminal joint of the first finger, of which there is a flexion contracture of thirty degrees. There is considerable venous stasis in the entire upper extremity, continuous with the region of the right pectoral muscle, with dilated superficial veins as far as the median line. The soft parts of the right upper extremity are swollen and of firmly elastic consistency, do not pit on pressure. Cyanotic discolouration of forearm and hand. Pulsation in the radial artery is equal on both sides. On palpation the axillary vein is felt like a cord, the thickness of a pencil, increasing to more than the thickness of a finger at the upper part of the shoulder. It is insensitive. No axillary lymph nodules.

The scalenus muscles show nothing abnormal, no sign of scalenus syndrome. Three centimetre increase in girth of the upper arm as compared with the other arm.

Sedimentation rate 8 mm., check 9 mm.

Urine — albumin, pus, blood and sugar, all negative.

Hemoglobin — 100 per cent. Red cell count — 1.5 millions, index 1. von Pirquet reaction — positive. White cell count — 8.000.

Differential count: $^1/_2$ per cent basophils, 1 per cent eosinophils, $51^1/_2$ per cent neutrophil segment nuclei, 42 per cent lymphocytes, 5 per cent large monocytes.

Neurological examination demonstrates no signs of deficiency phenomena. Blood pressure equal on both arms — 130/85.

Roentgenological examination of lungs, heart, cervical column, shoulder and upper extremity demonstrated negative findings.

The condition remained unchanged after admission. He had no pain and was afebrile, so that it was assumed that a thrombosis of the axillary vein of unknown causation was present.

On October 23rd 1940 an *explorative incision* was performed under gas-ether narcosis. Through an arched incision at the upper end of the shoulder and down the inside of the right underarm the vasonervous cord is exposed. It then appeared that the brachial or the axillary vein respectively, was thick as the little finger and rather firmly thrombosed. It could not be decided through the incision how far down the arm the thrombosis extended. Upwards, however, the thrombosis extended as far as the clavicle. The perivenous tissue was firm and indurated. No edema was present, however, of the venous wall and the immediate surroundings. No local cause was found of this thrombosis, particularly no lymph nodules lying close to the vein. The operation had an uneventful course.

The first weeks after the operation the swelling and the cyanosis decreased regularly, and the superficial veins were less visible. There was still a two centimetre increase in the girth of the upper arm, however, as compared with the other arm.

On January 1st 1941 he commenced full work again, consisting partly in lifting planks to shoulder height on to trestles, partly plank carrying. Follow-up examination on March 22nd 1941, five months after the operation, demonstrated that the axillary vein is still palpable as a cord, the thickness of a slate pencil. No cyanosis now, but still dilated veins across the shoulder arch and on to the right side of the chest. Venography reveals no distinct filling of the axillary vein, but filling of a series of collaterals to the basilic vein. He has no pain, but possibly the arm feels somewhat heavy towards night. The hand may still become somewhat cyanotic after particularly strenuous work. Still half a centimetre increase in girth. If the patient is made to perform movements, for example with a heavy object in the hand which has to be lifted several times above the head, the venous configurations appear more distinctly, and he easily gets cyanosis of the hand.

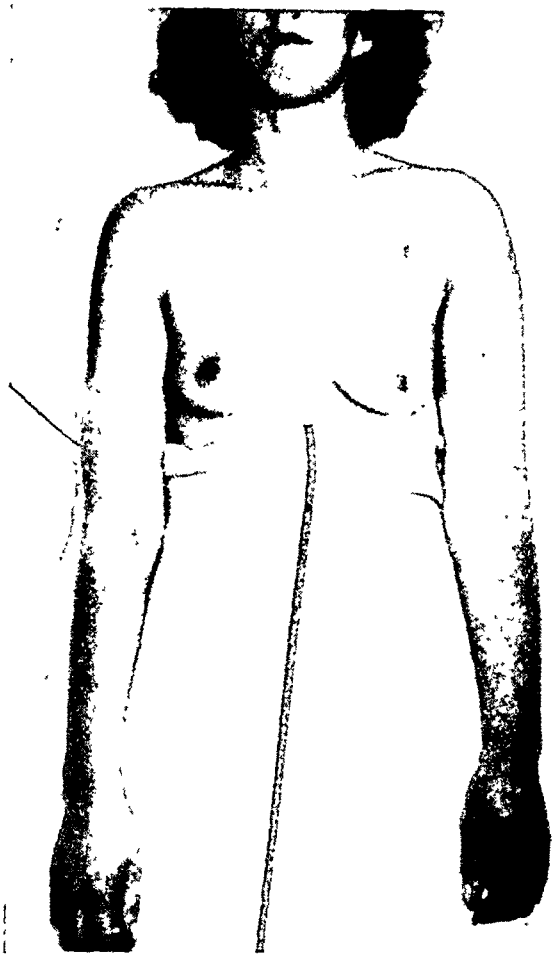


Fig. 2. . Photograph of Case II showing the prominent cyanosis of the left underarm and hand, and the swelling across the shoulder.

Case II.

Servant-maid, 22 years of age. She has always been healthy previously. At the end of January 1941 she had a cold for some days, and her physician prescribed Kreolact, after the use of which for four days she developed urticaria, and when she wished to scratch the left upper arm she detected that it was distinctly swollen, and that underarm and hand were discoloured, bluish red. She had no pain, felt perfectly well, and carried out her work as before. The left arm, however, felt slightly stiffer, and it did not have the same strength as previously. The swelling decreased in the course of approximately one week, and venous configurations developed across the shoulder and on to the chest. The condition remained unchanged until she was admitted into the departement. She cannot remember having lifted heavily or carried out unaccustomed movements with the arm. She is not left-handed, but uses both arms equally well. Natural functions normal.



Fig. 3. Photograph of Case II (infra-red films) shows the dilated veins.

Objective examination 14/3-1941. The patient is of medium stature. *Temperature* 37.5° C (rectal). Pulse 80, regular.

Physical examination of heart and lungs demonstrated normal condition. *Left shoulder and upper extremity.* Swelling across the shoulder arch and the anterior part of the chest, so that the supra- and infraclavicular fossae are more shallow than on the other side. The upper arm is distinctly swollen with cyanosis of the underarm and hand (fig. 2). The swelling is of firmly elastic consistency and does not pit on pressure. The superficial veins are distinctly marked across the shoulder and the anterior part of the chest (fig. 3). The axillary vein is palpable as a cord, the thickness of a pencil. The girth of the upper

arm, 15 centimetres below the acromion, showed $2^1/_2$ centimetres increase. The radial pulse is felt to be equal on both sides. No restriction of movements in the shoulder joint. No sign of scalenus syndrome. The blood pressure is equal on both arms — 120/70. Urine — albumin, pus, blood, sugar — all negative. Hemoglobin 101 per cent. Red cells 5.21 millions. Index 0.96. White cells 7.400. Differential count: Eosinophils — 2 per cent, neutrophil band nuclei $6^1/_2$ per cent, segment nuclei $54^1/_2$ per cent, lymphocytes $36^1/_2$ per cent, large monocytes $^1/_2$ per cent. Sedimentation rate 3 millimetres. Wassermann reaction and complement binding reaction — negative. Oscillometry: Normal index. Skin temperature equal in both hands.

Neurological examination (University Clinic Out-patient Department) showed no signs of lesion of the central or peripheral nervous systems.

Roentgenological examination of lungs, heart, cervical column, shoulder and upper arm demonstrated normal findings.

On March 20th 1941 venography was performed with injection of 7 cubic centimetres of Perabrodil into the basilic vein (fig. 4). It shows obstructed passage of the subclavian vein corresponding to the first rib, and through collaterals on the neck the blood seeks paths into the internal jugular vein.

Two days later, on March 22nd, 10 cubic centimetres of novocain was injected into the stellate ganglion paravertebrally. Horner's syndrome with flaring red colour of the entire left arm developed immediately. Subsequent to the first, but more so after the last injection, the patient reported that the arm and especially the fingers felt softer, while the intumescence and the dilated veins remained unchanged.

On March 27th 1941 novocain was injected along the subclavian vein towards the scalenus gate and the stellate ganglion in order to break all reflex connexions to the vein. Full anesthesia was obtained of the arm as also Horner's syndrome. Half an hour afterwards a venogram was taken, which was unchanged, however.

On March 29th 1941 the patient developed angina with rise in temperature to 39° C. with heavy coating of both tonsils. She reacted favourably to Antistrept, becoming afebrile in the course of five days.

There was still 2 centimetre swelling of the upper extremity, the colour of the skin, however, having become normal.

As the obstacle seemed to be located between the clavicle and the first rib, and as the causation could not be ascertained *an explorative incision* was performed on April 4th. An incision, 10 centimetres long, is laid one finger's breadth below and parallel to the clavicle. One penetrated bluntly through the fibres of the pectoralis major, through the subjacent fascia, and procured access to the vasonervous sheath by pulling the pectoralis minor laterally. The subclavian vein was denuded. It was somewhat contracted, possibly slightly firmer than usual, otherwise presenting a normal appearance, however, especially with no thrombosis of the vein. The vein was pursued further upwards to the scalenus gate. In order to gain full access it became necessary to divide partly the subclavian muscle close to the attachment to the first rib. Neither in this region did the vein present any distinctly



Fig. 4. Case II — Venogram (7 c. c. Perabrodil into the basilic vein) shows obstructed passage of the subclavian vein, and the dilated collaterals on the neck to the internal jugular vein.



Fig. 6. Case III — Venogram (7 c. c. Perabrodil into the basilic vein) shows the dilated axillary vein and the absent filling of the medial part of the subclavian vein. Note the reflux into the cephalic vein.

abnormal appearance, no signs of thrombosis. One had the impression, however, that the opening between the first rib and the clavicle was very narrow while the patient was lying with abducted and extended arm. By lifting the arm somewhat forwards it was possible to pursue the vein further through the scalenus gate. It was possible by palpation to feel at the bottom of the clavicle, corresponding to the place above the vein at which this crossed the first rib, a bony nodule, the size of a bean, an exostosis which could very well be imagined to have squeezed and irritated the vein. This nodule was chiselled off. No immediate effect on the vein was observable, however. It remained moderately contracted, showing no distinct venous pulsation or respiratory variations. Closure in layers.

The patient showed no reaction to the intervention and was up again on the fourth day.

On discharge, April 17th 1941, a swelling of $1^1/_2$ centimetres of the arm still persisted, and there were dilated veins across the shoulder. Venography demonstrated obstructed passage at the same place as previously.

Follow-up examination five months after the operation showed the condition to be unchanged, and venogram showed obstructed passage corresponding to the first rib. She has taken part in the farm work, and on greater exertion the hand easily becomes swollen, cyanotic, and with a bursting sensation in the arm. Circumference of the arm still $1^1/_2$ centimetres greater than of the other arm.

Case III.

Electrician's apprentice, 21 years of age. From October 12th 1938 the patient was lying for some days in the University Clinic Department of Dermatology under the diagnosis: *Thrombosis venae subclavia.* Previously healthy. A couple of days prior to admission he had been engaged in grooving up some tubing of rather large dimensions. He had to use very great strength on the left arm in order to be able to rotate the grooving apparatus. He was wholly unaccustomed to the work. Suddenly one morning he discovered that the arm was distinctly swollen and cyanotic. He worked all the day, and the arm retained its full strength. Towards night the same day the swelling increased, and the following day he noticed a bursting sensation in the arm. The symptoms increased until he was admitted into the Departement of Dermatology on October 12th 1938.

Objective findings (Dermatological Department): The patient is a powerful chap, in usual good condition. Complains of tension of the left arm. Pulse 88, regular. Respiration untroubled. Temperature 37.2° C. Heart, lungs and abdomen showed normal findings. Urine — albumin, pus, blood, sugar — all negative.

Left upper extremity is edematous, swollen. The swelling extends over the upper part of the chest and down below the arm, where it disappears gradually. The arm feels firm. The whole of the arm is cyanotic. He reports tenderness to pressure on the medial side of the upper arm towards the axilla. The radial pulsation is equal on both sides.

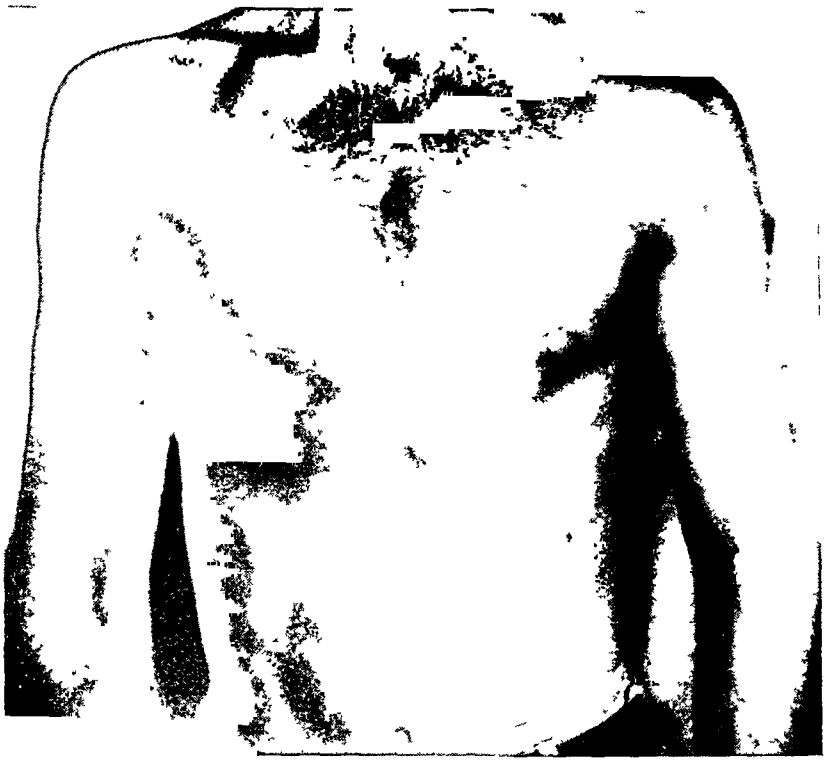


Fig. 5. Photograph of Case III (infra-red film) showing the dilated veins.

There are prominent venous configurations from the shoulder and across the anterior part of the chest. Full movability of the arm. The girth of the upper arm showed a difference of $5^1/_2$ centimetres as compared with the other arm.

Neurological examination: Normal findings.

Roentgenological examinations showed negative findings apart from hilar calcification in the right lung. Heart, mediastinum, cervical column and left shoulder demonstrated negative findings. Wassermann reaction negative.

During treatment in bed the edema of the arm decreased considerably, at the same time as the venous configurations across the shoulder and the chest became more prominent. On discharge, however, October 21st 1938, a swelling of $1^1/_2$ centimetres of the upper arm as compared with the other arm was still present. On June 23rd 1941 the patient was subjected to follow-up examination. After two weeks on the sick-list he again resumed full work as an electrician.

On exertion the arm still feels somewhat stiff, and particularly strenuous work brings on considerable cyanosis of the hand and forearm. These phenomena particularly make their appearance when he is working with the hand lifted above the head.

Left upper extremity (fig. 5). Distinct swelling is observed of the left upper arm, and the veins are somewhat more prominent than on

the other side. No definite cyanosis. Complete movability. Still 2 centimetre swelling of the arm. On June 26th 1941 venography (fig. 6) shows dilatation of the axillary vein extending to the subclavian vein. No filling is obtained of the medial part of the subclavian vein, but retrograde filling of the cephalic vein in a length of scarcely 3 centimetres, and of some collaterals around the clavicle upwards to the neck.

As the patient had only few complaints despite working full time, operative treatment was desisted from.

Epicrisis.

Our three patients present the typical clinical picture of the so-called traumatic thrombosis of the axillary vein. They are individuals in their best age, and as far as the one patient was concerned the picture of disease was the typical one with unaccustomed work, in which the movements of the left arm have been particularly outward rotation and abduction.

One patient is obliged to find new work due to an injury of the hand twelve years ago with resultant amputation of the three ulnar fingers, and whereby the gripping power of the hand was impaired, so that now he has to supine and abduct the injured arm more when he is lifting planks.

In one patient the lesion occurred in association with an attack of urticaria. None of the patients have demonstrated scratches or signs of previous inflammation of the hands.

Two patients have been operatively examined. In one thrombosis formation was found of the axillary and subclavian veins to the first rib, while in the second patient no sign of thrombosis was found. Apart from slight induration the vein presented a fairly normal appearance. Before the operation this patient was treated antispasmodically with anesthesia of the stellate ganglion combined with anesthesia along the vein. In none of the patients were lymph nodes found near the vein or cords crossing the vein. No signs of spasm. An exostosis from the clavicle which was assumed to be able to press the vein towards the first rib, was chiselled off.

Follow-up examination was carried out on one patient three years after the onset of the lesion, and the typical symptoms of stasis of the axillary vein were still present, and appear more distinctly during work.

All patients have been subjected to venography. The hemato-

logical, neurological, and general roentgenological examinations all demonstrated negative findings.

RIEDER's case has been taken to favour the spastic theory. After the injection into the stellate ganglion "the symptoms of this patient disappeared in the course of a relatively short time". On follow-up examination, however, a swelling of the arm $1^1/_2$ to 2 centimetres still persisted. No venogram exists of this patient.

Our patient, whose symptoms commenced simultaneously with an attack of urticaria, is also of interest. The presence of a vascular lability had to be assumed here, not only affecting the capillaries of the skin, but also the larger vessels, amongst others the subclavian vein. As this case also came in fairly early for treatnent, it could not be regarded as any "advanced case", in which prominent perivascular changes had made their appearance. Anesthesia of the stellate ganglion was carried out repeatedly, finally combined with anesthesia along the vein, without any improvement being demonstrable of the venous efference in the subclavian vein, in spite of the fact that the vein, when denuded, showed no perivascular changes of importance.

On follow-up examination of our three patients a swelling persisted of the upper arm of approximately two centimetres, the same as in RIEDER's case. It is natural to assume, therefore, that RIEDER's patient has not been cured, but that the treatment has acted favourably on the formation of the collateral circulation, as it has a relieving effect on the reflectory spasms in these vessels (LERICHE), the edema with the accompanying feeling of tension receding. This corroborates the observations on our patient (Case II), where the firm consistency of the edema together with the sensation of heaviness receded rapidly, the cyanosis disappeared, and the skin resumed a normal colour. Neither did ROELSEN notice any effect of injection into the stellate ganglion. In addition the fact must be taken into account that the cases of ROELSEN and RIEDER have to be regarded as »advanced cases», while ours was comparatively »fresh».

Two patients have the typical anamnesis with outward rotation and abduction movements of the affected arm, thus supporting experimental researches carried out by LØWENSTEIN and GOULD and PATEY.

In none of the patients have we detected any data on which to base the assumption of an infectious etiology in support of BIEBL's observations, and neither are we able to verify the theory of this

author as to the straighter course of the right subclavian vein, two of our cases having been left-sided.

Our cases compared with those in the literature, seem to prove that the pathogenesis may differ in the different cases. Some cases remain, however, in which the etiological as well as the pathogenetical relations are still obscure. No cases should be declared cured until a venography has demonstrated that the venous efference is clear.

According to our investigations the lesion seems to be persistently chronic, and the intermittent exacerbations which occur in connexion with work, are not caused by changes in the efference of the subclavian vein, but by an increased afflux of blood into the arm with consequent increased demand on the collateral circulation. The designation of LØHR "claudicatio venosa intermittens" of the upper extremity, therefore, seems to be rather inadequate. Stasis of the axillary vein seems to be a better expression for the lesion atcually present.

Summary.

The author reports three cases of »so-called traumatic thrombosis of the axillary vein», two of which present the typical picture of disease with unaccustomed and strenuous work, in which great demands are made simultaneously on the outward rotation and abduction movements of the diseased arm.

In one patient the lesion was associated with an attack of urticaria. In the three patients described in the present paper the lesion has demonstrated the typical symptoms with acute swelling of the arm accompanied by cyanosis, which has been on the decrease in approximately one week's time, collaterals having simultaneously developed across the anterior part of the shoulder and down the arm.

Two patients were operated upon. In the one a thrombosis was found of the axillary vein and the lateral part of the subclavian vein, while the vein in the second patient presented a fairly normal appearance. There were especially no signs of thrombosis. Prior to the operation this patient had been repeatedly treated with anesthesia of the stellate ganglion, as the lesion had occurred in association with an attack of urticaria, and it was natural to assume, therefore, that a spasm of the vein was present on allergic basis.

In the two patients no fascial cords or lymph nodules were demonstrable above or in the vicinity of the vein.

Follow-up examination demonstrated that, notwithstanding the fact that the patients were fully fit for work, a swelling of the arm of two centimetres persisted; there was dilatation of the veins across the shoulder, and venography revealed persistence of obstructed efference in the subclavian vein.

The author finds no support for the spastic theory. Possibly the antispasmodic treatment has an encouraging effect on the formation of the collateral circulation, so that in this way the swelling and the feeling of tension recede more rapidly.

The author has not been able to demonstrate the presence of fascial cords above or lymph nodules in the vicinity of the vein. He concludes by stating that in all probability the etiology and pathogenesis of the lesion is heterogenous, and that some cases still remain which await their solution.

The author draws attention to the fact that the lesion is obstinately chronic (one patient has a period of observation of three years), and that the intermittent exacerbations are not caused by changeable obstruction in the subclavian vein, but by increased afflux of blood with greater demand on the collateral circulation. The author holds, therefore, that LØHR's designation "claudicatio venosa intermittens" of the upper extremity is misleading, and that stasis of the axillary vein gives a better expression of the lesion actually present.

Zusammenfassung.

Verf. beschreibt drei Fälle von »sogenannter traumatischer Axillarvenenthrombose«, von denen zwei die typische Krankengeschichte aufweisen mit ungewohnter und anstrengender Arbeit, bei der die Aussenrotations- und Abduktionsbewegungen des später kranken Armes stark in Anspruch genommen werden.

Bei einem Patienten trat das Leiden im Anschluss an eine Urtikaria auf. Die Krankheit wies bei den drei Patienten die typischen Symptome auf mit akuter Schwellung des Armes, begleitet von Zyanose, die nach etwa 8 Tagen abnahm, während gleichzeitig an der Vorderseite der Schulter und den Arm entlang Kollateralen zur Entwicklung kamen.

Zwei der Kranken wurden operiert. Beim einen fand man eine Thrombose der Vena axillaris und der lateralen Partie der Vena

subclavia, während die Vene bei dem anderen Patienten so gut wie normal aussah, und besonders keine Anzeichen von Thrombose darbot. Vor der Operation war dieser Patient wiederholt mit Anästhesie des Ganglion stellatum behandelt worden, da das Leiden im Anschluss an eine Urtikaria aufgetreten war und man deshalb annehmen konnte, dass ein auf allergischer Basis stehender Spasmus der Vene vorlag.

Bei den beiden Patienten konnten Faszienstränge oder Lymphknoten über oder in der Nähe der Vene nicht nachgewiesen werden.

Obwohl die Patienten völlig arbeitsfähig waren, lag bei der Kontrolluntersuchung eine Schwellung des Armes um 2 cm vor, über der Schulter sah man erweiterte Venen, und die Phlebographie wies noch immer behinderten Abfluss in der Vena subclavia nach.

Verf. findet keine Anhaltspunkte für die spastische Theorie, meint aber, dass die antispastische Behandlung die Entstehung eines Kollateralkreislaufs vielleicht begünstigt, so dass die Schwellung und das Spannungsgefühl hierdurch schneller zurückgehen.

Verf. konnte keine die Vene überquerenden Faszienstränge oder in der Nähe derselben liegenden Lymphknoten nachweisen und zieht den Schluss, dass die Ätiologie und Pathogenese des Leidens allem Anschein nach heterogen sind, und dass nach wie vor gewisse Fälle bleiben werden, die ihrer Erklärung harren.

Verf. betont, dass die Krankheit von hartnäckiger Chronizität ist (ein Kranker hatte eine Beobachtungszeit von drei Jahren), und dass die zeitweiligen Verschlimmerungen nicht durch ein wechselndes Hindernis in der Vena subclavia, sondern durch vermehrte Blutzufuhr mit erhöhten Ansprüchen an den Kollateralkreislauf bedingt sind. Verf. meint deshalb, dass die LÖHR'sche Bezeichnung »Claudicatio venosa intermittens» der Oberextremität irreführend ist, und dass Axillarvenenstauung einen besseren Ausdruck für den vorliegenden Zustand darstellt.

Résumé.

L'auteur décrit trois cas de ce qu'on appelle «la thrombose traumatique de la veine axillaire», dont deux s'accompagnaient de l'anamnèse typique comportant un travail inaccoutumé et pénible avec, en même temps, surmenage par mouvements forcés du bras malade dans le sens de la rotation externe et de l'abduction.

Chez l'un des malades l'affection fut consécutive à une urticaire. Chez tous les trois elle présenta les symptômes typiques avec tuméfaction aiguë du bras accompagnée de cyanose qui au bout de 8 jours environ rétrocéda en méme temps que se développa une circulation collatérale sur la partie antérieure de l'épaule et du haut en bas du bras.

Deux malades furent opérés. Chez l'un on trouva une thrombose de la veine axillaire et de la partie distale de la sous-claviére, tandis que chez l'autre la veine avait un aspect sensiblement normal et ne montrait, en particulier, aucun signe de thrombose. Avant l'opération ce second malade avait été traité à plusieurs reprises par des infiltrations anesthésiques du ganglion stellaire parce que l'affection avait suivi une urticaire et qu'on pouvait, pour cette raison, admettre l'existence d'un spasme veineux d'origine allergique.

Chez aucun des deux malades on ne put mettre en évidence ni cordons aponévrotiques ni ganglions lymphatiques soit sur la veine soit dans son voisinage.

Bien que les sujets eussent récupéré toute leur capacité de travail il existait, lors de l'examen de contrôle, une enflure du bras de 2 cm. ainsi qu'une dilatation des veines au niveau de l'épaule, et la phlébographie montrait la persistance d'un obstacle à la circulation dans la veine sous-clavière.

L'auteur n'a pas trouvé de faits probants en faveur de la théorie du spasme, mais il admet que le traitement antispasmodique favorise peut-étre la formation d'une circulation collatérale, et ferait, de la sorte, rétrocéder plus vite l'enflure et la sensation de tension.

Il n'a pu mettre en évidence ni cordons aponévrotiques croisant la veine ni ganglions lymphatiques situés dans son voisinage; il conclut que l'étiologie de l'affection, selon toute vraisemblance, est disparate, et qu'il subsiste un certain nombre de cas qui attendent leur solution.

Il souligne que l'affection est d'une chronicité rebelle (un malade fut observé pendant 3 ans) et que les aggravations intermittentes ne sont pas dues à des variations dans l'obstruction de la veine cave mais aux augmentations du débit sanguin qui exigent davantage de la circulation collatérale. Aussi est-il d'avis que l'appellation de «claudication veineuse intermittente» de l'extrémité supérieure, proposé par LÖHR, est erronée, et que celle d'obstruction de la veine axillaire exprime mieux l'état de fait.

Bibliography.

1. Biebl, M.: Zbl. f. Chir. 1939, p. 1560.
2. —, Zbl. f. Chir. 1940, p. 89.
3. Cadenat: Paris Medicale 1920, p. 253.
4. Conte & Costa: Fortschr. Röntgen 1933, p. 47.
5. Demel & Sgalitzer: Der Chirurg 1934, p. 611.
6. Goldhahn, R.: Zbl. f. Chir. 1940, p. 2355.
7. Gould & Patey: Brit. J. Surgery 1928, p. 208.
8. Hamman, W.: Zbl. f. Chir. 1940, p. 1871.
9. Jensen, W.: Zbl. f. Chir. 1940, p. 1198.
10. Kaplan & Katz: Am. J. Surg. 1937, p. 326.
11. Kaplan, F.: Journ. Am. Med. Ass. 1938, p. 2059.
12. Keitel, H.: Zbl. f. Chir. 1941, p. 1192.
13. Leriche: La Chirurgie de la douleur 1937.
14. Ljunggren, E.: Acta Chirurg. Scand. 1935. Vol. 77, p. 111.
15. Løhr, W.: Dtsch. Z. f. Chir. 1929, p. 214.
16. —, Arch. f. Klin. Chir. 1933, p. 176, 707.
17. —, Arch. f. Klin. Chir. 1936, p. 186.
18. Løwenstein, P. S.: Journ. Am. Med. Ass. 1924, p. 854.
19. Rieder: Zbl. f. Chir. 1938, p. 2616.
20. Roelsen, E.: Acta Med. Scand. 1939, p. 589.
21. Schepelmann: Münch. Med. W. 1910, p. 2445.
22. Schrøtter: Krankheiten der Gefässe in Nothnagel's Manual, — III. Vol.
23. Thomsen, E.: Ugeskr. for Læger 1929, p. 296.
24. —, Ugeskr. for Læger 1932, p. 810.
25. Wagner, W.: Zbl. f. Chir. 1938, p. 2169.
26. —, Zbl. f. Chir. 1938, p. 2616.
27. —, Zbl. f. Chir. 1939, p. 971, 1972.
28. White & White: Journ. Am. Med. Ass. 1928, p. 1099.
29. Wulsten, J.: Zbl. f. Chir. 1931, p. 72.
30. —, Zbl. f. Chir. 1931, p. 1383.

From the Surgical Department, University Clinic, Lund, Sweden.
(Chief: Professor J. P. STRÖMBECK.)

On Primary Bone Grafting in Resected Tumor of the Mandible.

By

J. P. STRÖMBECK.

In tumors of the lower jaw, either benign or malignant, it is sometimes necessary to remove the whole part of the jaw bearing the tumor. In order to secure normal jaw function and, if possible, to restore the continuity, as well as to ensure good cosmetic results in cases of this kind, one has two alternatives from which to choose: permanent prosthesis or bone transplantation.

Permanent prosthesis finds its main use in cases in which exarticulation has to be done in the mandibular joint, especially in cancer, and when the chances of a bone graft being successful are not good because of advanced age, poor soft parts, etc.

In resection for tumor of the mandible, in which the joint and the ascending ramus are retained, bone grafting is regarded by most workers as superior to prosthetic treatment. It is pretty generally agreed that the transplantation should be done secondarily, weeks or months after the actual resection. The following three conditions must be fulfilled for a bone graft in a jaw defect to have prospects of success:

1. Aseptic operative field.
2. Reliable fixation of the graft.
3. Suitable bed for the graft.

SUDECK and RIEDER reported in 1929 that the primary transplantation of bone at the same time as resection of the jaw had been attempted *"aber offenbar nie geglückt"*. Even in secondary bone transplantation a lesion in the mucous membrane of the mouth has been said to endanger the healing to the degree that



Fig. 1. Bulging of the right half of the mandible from the second molar to the first bicuspid caused by the tumor.



Fig. 2. Resection with primary bone grafting.



Fig. 4. 4½ months after the operation. The sequestra are demarcated from the upper margin of the transplant.



Fig. 5. 8½ months after the operation. Completely healed.

the operation should be broken off and postponed to a later sitting (LEXER, GANZER and others).

The immediate replacement of the defect in the jaw by a transplant obviously has great advantages: A single intervention, less retraction of the soft parts, which is particularly welcome in resection with a short posterior fragment, and better cosmetic results.

In one case I succeeded in performing direct primary bone transplantation in a defect following resection of a tumor in the mandible. The good result can to some extent be attributed to unusually favorable circumstances, but to a rather considerable degree to the use of local chemotherapy.

Case Report.

A twelve-year-old girl with a swelling in the right half of the lower jaw, which had been noticeable for three or four months, was admitted to the Surgical Department on January 22, 1941. The swelling was localized between the second molar and the first premolar and involved the whole width of the jaw. At one point lingually the cortex was broken through; buccally there was parchment crepitation. The lower margin was retained for the most part, although it too bulged somewhat. The second molar was unerupted, the first molar was carious and gangrenous and the second premolar was greatly dislocated. The alveolus of the first premolar was invaded by the tumor. The roentgen picture made the tumor appear to be a solid, expansive mass, and the roentgenologist suggested solid adamantinoma. The blood values (sedimentation rate, hemoglobin and erythrocytes, as well as blood calcium) were normal.

On February 11 the first molar was extracted, a fragment of the tumor accompanying it. Microscopic examination of this fragment bespoke fibro-osteoma; Docent C. G. AHLSTRÖM: "The small piece of tissue at the apex of the root of the extracted tooth consists of thin bony spicules with rounded contours, which lie embedded in a cell-rich matrix of round or spindle-shaped cellular elements. At one margin of the preparation the tissue is bounded off by a compact layer of bone. The picture does not give the impression of a reactive new bone formation secondary to some dental infection, but undoubtedly belongs to the tumor observed roentgenologically. There are no grounds for suspecting adamantinoma. Despite the abundance of cells, the picture with the regular structure of bony spicules has a benign character; there are no evidences of mitosis anywhere."

After the mouth had been cleaned up and a few teeth extracted or filled, wire arches were applied in the upper and lower jaws for the later immobilization of the mandible. The incisors and cuspids were



Fig. 3. Section of the tumor. M 13.

fitted with silver plate bands to protect them from caries during the long period of fixation to come (Dental surgeon: H. LUNDQVIST). *Operation* (STRÖMBECK) was done on February 18, 1941 under avertin, N_2O and ether and consisted of *mandibular resection and bone grafting.* The incision ran from the angle of the mandible on the right side down along the margin of the jaw to a point about 2 cm. from the midline. The tumor was exposed with broad opening of the mucous membrane. The bone showed a spindle-shaped bulge 2 to 3 cm. in length. The jaw was sectioned with a Gigli saw anteriorly and posteriorly. Anteriorly the first premolar had to be extracted and the resection incision made through its alveolus in order to avoid the tumor. Posteriorly the saw passed through the alveolus of the unerupted second molar, which also was extracted.

Microscopic examination: "The tumor in the lower jaw shows a picture which can be classified as *fibro-osteoma.* Under a thin shell of compact bone can be seen a tumor which presents a somewhat varying picture. In some places the structure is exactly the same as at the previous examination. In other places the bony spicules are fewer and vary more in thickness. Finally, some regions show more cellular sections with only osteoid spicules or with no bony formation whatever. Here the tumor entirely resembles an epulis, showing numerous polynuclear giant cells in spindle cell sarcoma-like tissue. No mitosis can



Fig. 6. 8½ months after the operation. Completely healed.

be observed. Judging by experience, pictures of this kind are benign." (Hj. Sjöwall.)

Following resection, the left mandible was fixed by intermaxillary ligatures. The defect, which was 4 to 5 cm. long was filled by a piece of bone from the crest of the right ilium. The free margin of the piece of the crest, which was not yet ossified, had already been carefully rid of cartilage, after which the transplant was rendered thinner by chiselling away the external cortex. The periosteum on the inside was left intact, however. The posterior end of the graft was adapted to the alveolus of the extracted second molar. Fixation was done anteriorly and posteriorly by means of stainless steel wire through drilled holes in the ends of the jaw and graft, respectively. The buccal curve of the transplant was somewhat less here than the normal convexity of the mandible. The cavity in which the transplant lay was then closed off completely from the oral cavity by exact suturation of the mucous membranes with knotted catgut sutures. For the rest the wound was dusted with a teaspoonful (about 3 gm.) of sulfonamide powder, and the skin and platysma were sutured without drainage. The patient reacted insignificantly and was afebrile after ten days. After about two weeks there was a scanty seropurulent secretion from the wound. On discharge on April 26, a part of the graft was bare, accessible from the mouth through a defect in the mucous membrane. Roentgen showed signs of beginning sequestration, but the graft had united well with the bone ends.

On August 23 a 2 to 3 cm. long sequestrum was removed from the upper margin of the transplant after the intermaxillary ligatures had been taken away and a metal plate soldered to the wire arch on the left side of the lower jaw for support in mastication. A month later another sequestrum was extracted, after which both the mucous membrane and the skin healed completely. On November 3 the cutaneous

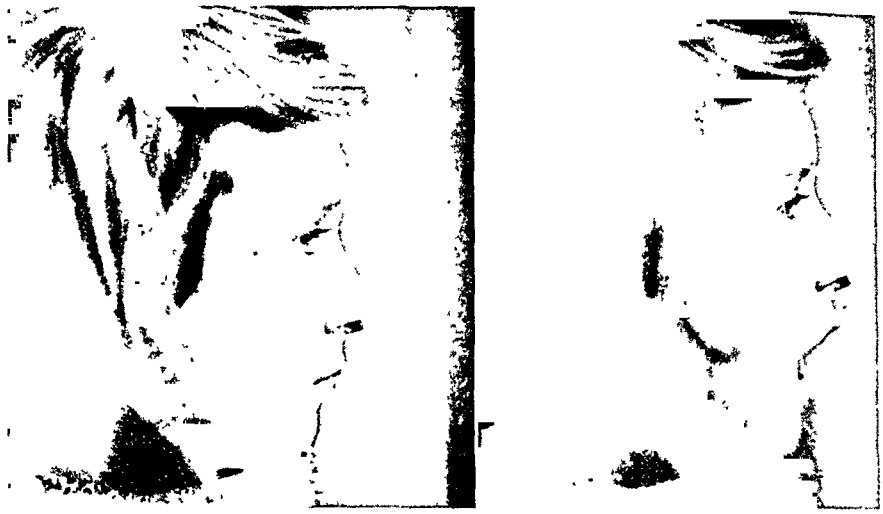


Fig. 7. 8½ months after the operation. Completely healed.

scar was exised. The anterior wire bone suture was extracted at the same time. Healing was rapid with fully satisfactory cosmetic results. There was no external deformity visible. The stability of the jaw was good and the motion normal. On November 10 the wire arches were taken off. A dental prosthesis will be made later.

The graft in this case healed firmly following the sloughing off of two sequestra from the margin facing the oral cavity without, however, the height of the transplant being reduced to any noteworthy extent.

Certain circumstances in this case were relatively favorable to primary healing of the transplant: First, the age of the patient — twelve years — at which the vitality and power of regeneration are good. Further, the graft consisted of growing bone. Too, the tumor was not ulcerated to any degree, in addition to which extensive dental caries was lacking.

The wide communication to the oral cavity with the fixation apparatuses contained in it was, however, open during a great part of the operation. In my opinion there is reason to believe that the local application of sulfonamide was of essential importance to the healing of the graft. The mild suppuration which developed entailed sequestration only of that part which lay directly under the oral mucous membrane, in other words the part which had the least favorable bed.

The experience gained from this case is so encouraging when seen against the background of the consistently poor results pre-

viously given by primary bone grafting that the method is worthy of further testing in jaw resection, particularly for benign tumors of the mandible. With the protection provided by chemotherapy, less severity regarding the first condition of bone grafting in jaw defects, namely, an aseptic operative field, might be justified if the other two conditions, good fixation and a suitable graft bed, are fulfilled.

Summary.

Resection involving loss of continuity with primary grafting of a piece of bone from the crest of the ilium was performed on a girl of twelve years with a benign tumor (fibro-osteoma) in the body of the mandible. The transplant healed in place following unimportant sequestration from the margin facing the oral mucous membrane. The good result is ascribed in great part to the local use of sulfonamide in the wound.

Zusammenfassung.

An einem 12-jährigen Mädchen mit gutartigem Kiefertumor (Fibroosteom) im Corpus mandibulae wurde eine Kontinuitätsresektion mit primärer Transplantation eines Knochenstückes aus der Crista iliaca vorgenommen. Nach bedeutungsloser Sequestrierung an dem gegen die Mundschleimhaut gerichteten Rande, heilte das Transplantat ein. Das gute Ergebnis wird vorwiegend der lokalen Verwendung von Sulfonamid in der Wundhöhle zugeschrieben.

Résumé.

Chez une fillette de 12 ans avec une tumeur bénigne (fibroostéome) du corps de la mâchoire inférieure on pratiqua une résection dans la continuité avec transplantation immédiate d'une pièce osseuse prélevée sur la crête iliaque. Le greffon prit, après formation d'un petit séquestre sans importance aux dépens du bord tourné vers la muqueuse buccale. Ce bon résultat est attribué essentiellement à l'emploi local de sulfamide dans la cavité de la plaie.

Bibliography.

AXHAUSEN: Fortschr. d. Zahnheilkunde 1930. *6.* 917.
BERGENFELDT: Acta Chir. 1929. *64.* 473.
GANZER: Plastica chir. 1940. *1.* 113, ref. Int. Abstr. Surg. Gyn. Obst. 1940. *71.* 112.
GESCHICHTER: Am. J. Cancer 1935. *24.* 90.
LINDEMAN: Der Chirurg 1929. *1.* 817.
NYSTRÖM: Arch. klin. chir. 1912. *98.* 1001.
PHEMISTER, GRIMSON. Ann. Surg. 1937. *105.* 564.
SUDECK, RIEDER: Erg. d. chir. u. Orthop. 1929. *22.*
THOMA: Int. Abstr. Surg. Gyn. Obstr. 1938. *67.* 522.
TROELL: Hygiea 1925. *87.* 840, 912.

Aus der Orthopädischen Klinik in Lund.
(Direktor: Med. Dr. S. FRIBERG.)

Über Meniscusganglien.

Von

HELGE SJÖVALL.

Nach NICOLE (1934) soll KUMMER der erste gewesen sein, der — 1898 — die erste klinische und mikroskopisch bestätigte Beschreibung eines Meniscusganglions gegeben hat. Sonst pflegt man ja EBNER 1904 die Ehre zuzusprechen, erstmalig diesen Typus von »dérangement interne« des Kniegelenks beschrieben zu haben. In den ersten Jahrzehnten des 20 Jhs. flossen die Mitteilungen neuer Fälle spärlich. So konnte PELIZAEUS 1926 nur 25 Fälle aus dem Schrifttum zusammenstellen. Schon 1934 jedoch waren nach NICOLES — zwar nicht ganz richtiger — Zusammenstellung 127 Fälle veröffentlicht, und seitdem befindet sich die Zahl der im Schrifttum mitgeteilten Fälle in raschem Zunehmen. Im Jahre 1936 konnten z. B. BENNET u. SHAW 163 Fälle sammeln, und 1939 schätzt MCREYNOLDS die Zahl der veröffentlichten Fälle auf wenigstens 257. Bei einer erneuten Durchsicht des einschlägigen Schrifttums — die jedoch keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit erhebt — habe ich aus etwa 110 Veröffentlichungen 358 Fälle zusammenstellen können. Wir verfügen heute also über ein reichhaltigeres Material für eine Analyse dieses interessanten Zustandes, und in den letzten Jahren sind auch verschiedene neue Gesichtspunkte namentlich in bezug auf die Pathogenese hinzugekommen. Ich hielt es daher für gerechtfertigt — während ich gleichzeitig der Statistik die 12 Fälle von Meniscusganglion zugeselle, die in den Jahren 1921—1941 an der Lunder Orthopädischen Klinik beobachtet worden sind — die hierhergehörigen Probleme erneut zusammenzustellen, und zwar um so mehr, als die Meniscusganglien, statt wie früher eine Kuriosität zu sein, nunmehr in der Interessensphäre aller auf dem Gebiet der Extremitätenchirurgie Tätigen aufzutreten scheinen.

Meniscusganglien sind freilich kaum als ein häufig vorkommender Zustand anzusprechen. Dies geht schon aus der Tatsache hervor, dass die meisten Mitteilungen sich nur auf einzelne Fälle beziehen. OLLERENSHAW konnte jedoch bis 1935 auf eine eigene Erfahrung mit der erstaunlich hohen Zahl von 41 Fällen, sämtlich operativ bestätigt, hinweisen, und BRISTOW in seinen Arbeiten 1929 und 1935 auf 31 eigene Fälle. KULOWSKI (1940) hat 19 Fälle, von denen jedoch nur 7 operiert wurden, DIETRICH (1931) 16 Fälle, PFAB (1933) 14 Fälle usw. Sonst aber sind wie gesagt in der Regel nur einige wenige Fälle zugleich mitgeteilt worden.

Einen noch besseren Begriff von der relativen Frequenz gewinnt man, wenn man die Zahl der Fälle von Meniscusganglion mit der Gesamtzahl der Eingriffe am Kniegelenk vergleicht. MANDL (1931) fand unter 284 Meniscectomien nur 2 Fälle, BRISTOW (1935) 20 Fälle unter insgesamt 725 Operationen, PFAB fand seine 14 Fälle in einer Reihe von 729 Kniegelenksoperationen, und WIJNBLADH (1939) teilt mit, dass man in einer Reihe von 85 Meniscectomien 2 Fälle von Meniscusganglion gefunden habe. An der Orthopädischen Klinik in Lund sind während der Berichtszeit 1921—1941 875 Kniegelenksarthrotomien gemacht worden, darunter 231 Meniscectomien. Nur in etwa 4 % der direkt auf Meniscusschäden eingestellten Eingriffe und in gut 1 % sämtlicher Arthrotomien ist also der Befund des Meniscusganglions erhoben worden.

Nachstehend die Krankengeschichten unserer Fälle:

Fall 1. Jour.n:r 48/1921. 18jähr. Mann. — Früher gesund. Vor etwa $1^1/_2$ Jahren bemerkte er eine Schwellung am li. Bein gleich unter dem Kniegelenk über dem Fibulakopf. Kann sich keines Traumas entsinnen. Nie spontane Schmerzen, bisweilen jedoch beim Liegen auf der li. Seite leichter, gleichmässig starker Schmerz. Die Anschwellung war nicht schmerzhaft. Sie hat sich seit ihrem Auftreten leicht vergrössert.

St.: In der li. Kniegelenksgegend über dem Capitulum fibulae eine elastische, fluktuierende, nicht schmerzhafte fünfmarkstückgrosse Auftreibung; Haut o.B. Am Kniegelenk sind keine Veränderungen festzustellen, die Beweglichkeit ist nicht beschränkt.

Rtg. 11. 1. 1921 (EDLING): «Normales Bild sowohl des Fibulakopfes als der übrigen Knochen des linken Kniegelenks. Der Weichteilschatten an der Aussenseite zeigt oberhalb des Fibulakopfes eine leichte Auftreibung und Verdichtung.»

Op. 14. 1. (FRISING): Schnitt über der Resistenz, die unter dem Tractus iliotibialis liegt und eng mit der Gelenkkapsel verbunden ist, zum Teil ohne Grenze in diese übergeht. Die Resistenz besteht aus festem Gewebe, das jedoch stellenweise etwa doppelt hanfkorngrosse

Hohlräume enthält, die mit einer gelatinösen Masse gefüllt sind. Bei der Exstirpation wurde die Gelenkhöhle mit einer bleistiftweiten Öffnung versehen.

PAD (LINDAU-SJÖVALL): Angiofibrom, zum Teil myxomatöses Bindegewebe. *Diagnose: Arthroma gen. sin.*

Nachverlauf o.B. 13 Tage nach der Op. entlassen. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Symptomenfrei. Kein Recidiv.

Fall 2. Jour.n:r 96/1929. 23jähr. Mann. — Früher gesund. Kann sich nicht entsinnen, das Knie als Kind oder später «verstaucht» zu haben. Im Sommer 1927 bemerkte der Pat. eine kleine Auftreibung an der Aussenseite des r. Knies, etwa von halber Haselnussgrösse. Die Anschwellung schmerzte bei Anstrengungen. Sie hat die ganze Zeit fortbestanden und war bisweilen etwas grösser, bisweilen etwas kleiner, je nachdem, ob der Pat. sich anstrengte oder ruhte. Im Sommer 1928 radelte der Pat. ziemlich viel, wodurch die Beschwerden schlimmer wurden. Die Schmerzen waren im allgemeinen nachts am schlimmsten, bisweilen störten sie den Schlaf.

St.: Über der rechten Kniegelenksspalte gleich oberhalb des Fibulakopfes ist eine fluktuierende, nicht druckempfindliche Auftreibung von halber Haselnussgrösse zu tasten. Kein Erguss ins Gelenk, das in vollem Umfang und schmerzlos beweglich ist.

Rtg. 19. 2. 1929 (HERMODSSON) o.B.

Op. 21. 2. 1929 (FRISING): Schnitt über der Resistenz, die sich als eine kleincystische bursenähnliche Bildung erweist, die breit am lat. Meniscus haftet (siehe Abb. 1) und gleichsam in eine Spalte in Gelenkkapsel und Bändern eingekeilt ist. Als der Operateur an dieser Bildung zieht, folgt die Mittelpartie des Meniscus mit in die Wunde hinaus. Meniscus und Resistenz werden im Ganzen exstirpiert, indem das Gelenk mittels eines lateralen Bogenschnitts eröffnet wird. Der lat. Meniscus ist verdickt und plump. Etwa in seiner Mitte verläuft vom konkaven Rande eine quere bogenförmige Incisur von 2—3 mm Länge, offenbar die Folge einer alten Verletzung. Der ganze mittlere Teil des Meniscus ist von seinem Ansatz abgelöst, während die Enden normal festsitzen.

Nachverlauf o. B. 23 Tage nach der Op. entlassen. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Symptomenfrei. Kein Recidiv.

Fall 3. Jour.n:r 190/1929. 32 jähr. Frau. — Bemerkte vor 1 Jahr einen Knoten an der Aussenseite des rechten Knies. Gleichzeitig periodisch nachts Schmerzen im rechten Knie, die bisweilen sogar den Schlaf störten. Die Schmerzen pflegen erst nach dem Einschlafen zu beginnen und halten sie dann wach.

St.: An der Aussenseite des Knies in Höhe der Gelenkspalte und ein wenig oberhalb findet sich eine langgestreckte Auftreibung von halber Eigrösse, diffus abgegrenzt, weich elastisch. Kniegelenk o. B.

Rtg. 7. 5. 1929 (HERMODSSON) o. B.

Op. 10. 5.: Op.-Bericht fehlt.

PAD (LINDAU): »Fibromatöses Gewebe. Nichts Malignes, keine Anzeichen von Tbc. Diagnose: Ganglion."

Nachverlauf o.B. 12 Tage nach der Op. entlassen. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Symptomenfrei. Kein Recidiv.

Fall 4. Jour.n:r 465/1929. 5jähr. Knabe. — Seit über einem Jahr hat man einen Knoten mitten am linken Knie bemerkt, der mit der Zeit deutlicher geworden ist. Er hat den Knaben nicht behindert. Von einem Trauma ist nichts bekannt.

St.: In Höhe der medialen Gelenkspalte tastet man eine gut haselnussgrosse, druckunempfindliche, fluktuierende Resistenz, die in der Tiefe fixiert ist. Kniegelenk o.B.

Rtg. 25. 5. 1937 (FRISING): Weichteilanschwellung, sonst o.B.

Op. 27. 5. (FRISING): Schnitt über der Resistenz, die sich makroskopisch als ein Ganglion darstellt. Farbloser, gelatinöser Inhalt. Die Bildung, die in der Tiefe an der Gelenkkapsel in unmittelbarem Anschluss an den Kapselansatz des medialen Meniscus festsitzt, wird exstirpiert. Ein Stück der Kapsel muss mit entfernt werden und der Meniscus kommt dadurch ein Stückchen lose zu liegen. Die Weichteile werden gut vernäht.

PAD (SJÖVALL): «Die eingesandte Bildung besteht aus schwieligem Bindegewebe, nach der Lichtung hin von einem etwas lockreren und etwas zellreicheren abgelöst. Kann ein Ganglion sein.»

Nachverlauf o.B., doch wird die Nachbehandlung besonders vorsichtig betrieben, um ein Anheilen des Meniscus zu erreichen. 33 Tage nach der Op. entlassen. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Symptomenfrei. Kein Recidiv.

Fall 5. Jour.n:r 520/1937. 69jähr. Frau. — 1933 setzten akute Gelenkbeschwerden seitens fast sämtlicher Körpergelenke ein. Wiederholt im Krankenhaus unter der Diagnose *Polyarthritis chron.* — 1936 hauptsächlich Beschwerden im rechten Knie, und zwar in Form von Schmerzen hauptsächlich abends, nachdem die Frau zu Bett gegangen war. Das Knie war nicht geschwollen, doch hat die Pat. in den letzten 2—5 Mon. einen schnell grösser werdenden Knoten an der Aussenseite des r. Knies bemerkt, der ihr an und für sich keine besonderen Beschwerden verursacht hat.

St.: An der Aussenseite des r. Knies eine eigrosse, wohlbegrenzte Resistenz, die unbeweglich auf dem Untergrund fixiert ist. Sie liegt in Höhe des Fibulakopfes und ist von fester elastischer Konsistenz, teilweise knochenhart, druckunempfindlich. Das Kniegelenk zeigt eine normale Konfiguration ohne Exsudat oder sichere Kapselschwellung. Am liebsten hält die Pat. das Knie 30° flektiert, doch kann sie es aus dieser Lage maximal strecken und über den rechten Winkel hinaus beugen.

Rtg. 10. 6. 1937 (FRISING): Deformierende Arthrose und Weichteilschatten vor der lat. Gelenkspalte.

Op. 11. 6. (SJÖVALL): Schnitt über der Resistenz, die mühelos freigelegt wird und am lat. Meniscus festsitzt, der bei Entfernung der

Bildung ein Stück von etwa $1^1/_2$ cm blossgelegt wird. Der Meniscus zeigt kleinherdige, bläschenartige, schmierige Veränderungen, die mit dem scharfen Löffel ausgekratzt werden. — Der Knoten ist eine cystische Bildung mit festem, gelatinösem Inhalt nebst einer Reihe festerer Partien.

PAD (Prof. SJÖVALL): «Gelatinöser und fibröser Inhalt. Fibröse Wandung, die an einer Stelle degenerierten Knorpel enthält.«

Nachverlauf anfangs o.B., am 28. 6. stirbt die Pat. an einer obturierenden Lungenembolie.

Fall 6. Jour.n:r 388/1938. 64jähr. Mann. — Seit 1922 Schmerzen im Knie. 1931 in der Orthopäd. Klin. unter der Diagnose Arthrosis deformans gen. amb. Man fand damals am li. Kniegelenk über dem med. Tibiakondylus eine walnussgrosse, fest elastische Auftreibung; Kniegelenk sonst o.B. Die Rtg.-Untersuchung ergab eine deformierende Arthritis beider Kniegelenke. Bei der Entlassung bestand subj. Symptomenfreiheit. Später nahmen jedoch die Beschwerden seitens des Knotens stetig zu, besonders nachts waren die Schmerzen so stark, dass der Pat. nicht schlafen oder im Bett liegen konnte, sondern umhergehen musste. Berührung des Knotens war schmerzhaft.

St.: Über der med. Gelenkspalte am li. Kniegelenk eine fast haselnussgrosse, elastische, druckunempfindliche, rundliche, wohlbegrenzte Resistenz, die breit an der Unterlage festsitzt. Das Kniegelenk, von starken Krepitationen abgesehen, o.B.

Rtg. 3. 5. 1938 (BRUNK): Wie früher eine deformierende Arthrose.

Op. 6. 5. (BRUNK): Längsschnitt über der Resistenz. Das Band wird in der Mitte gespalten und man findet darin ein Konglomerat kleiner Cysten mit gelatinösem Inhalt. Die Bildung hat die Grösse eines halben Eies und geht in der Tiefe in der Kapsel auf. Sie wird nicht im Ganzen exstirpiert, der Meniscus wird aber trotzdem ein Stück blossgelegt.

PAD (AHLSTRÖM): «Ganglion mit mehreren spaltförmigen Hohlräumen und fibrösen Wandungen, in welchen streifenförmige Rundzelleninfiltrate zu sehen sind. Keine Zeichen einer spezifischen Entzündung, nichts Malignes.»

Nachverlauf o.B. 40 Tage nach der Op. entlassen. 1939 an Magenkrebs verstorben.

Fall 7. Jour.n:r 408/1938. 18jähr. Frau. — Beim Schlittschuhlaufen 1937 im Jan. fiel die Pat. auf die rechte Seite und schlug dabei mit der Aussenseite des r. Knies aufs Eis. Keine augenblicklichen Beschwerden, doch 14 Tage später traten noch fortbestehende Schmerzen an der Aussenseite des Knies in der Gegend der Gelenkspalte auf. Die Schmerzen machen sich besonders bemerkbar beim Treppensteigen und starker Kniebeuge, doch auch wenn die Pat. eine Weile gesessen hat; der Schmerz stellt sich in der Regel an einem bestimmten Punkt beim Beugen des Knies ein und hört bei weiterer Beugung auf, kehrt dann aber beim Strecken bei etwa derselben Gradzahl zurück.

St.: Leichte Schwellung an der Aussenseite des r. Kniegelenks.

Bei Palpation hier fühlt die Pat., wenn das Knie in etwa 45° Flexion steht, einen gewissen Schmerz, und man tastet eine fest elastische, druckunempfindliche Resistenz. Hier Schmerz bei Einwärtsrotation des Knies. Kniegelenk im übrigen o.B.

Rtg. 10. 5. 1938 (BRUNK) o.B.

Op. 14. 5. (FRISING): Längsschnitt über der Resistenz. Man stösst auf einen fibrösen, kleincystischen, etwa nussgrossen rundlichen Knoten, der sich als am lat. Meniscus fixiert erweist; auch etwas am Seitenband adhärent. Das Gelenk wird eröffnet und es gelingt mit grosser Mühe, die Resistenz und den lat. Meniscus in einem Zusammenhang zu exstirpieren. Der Meniscus zeigte eine alte querlaufende, bogenförmige Ruptur.

PAD: Untersuchung nicht ausgeführt.

Nachverlauf o. B. 40 Tage nach der Op. entlassen. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Symptomenfrei. Kein Recidiv.

Fall 8. Jour.n:r 525/1940. 33jähr. Frau. — Früher gesund. Seit einem Jahr bemerkt sie am li. Knie aussen einen kleinen Knoten, der nach Anstrengungen schmerzt; nie spontaner Schmerz. Kann sich nicht entsinnen, das Knie irgendwann verletzt zu haben.

St.: Über der lat. Gelenkspalte des li. Knies sieht man eine flache Auftreibung, und hier ist eine gespannt fluktuierende, eispitzengrosse, druckunempfindliche Resistenz zu tasten. Knie sonst o.B.

Rtg. 12. 7. 1940 (SJÖVALL) o.B.

Op. 12. 7 (FRISING): Schnitt über der Resistenz, die vom vorderen Teile des lateralen Meniscus ausgegangen ist. Das Gelenk wird eröffnet und mit einiger Mühe gelingt es, den ganzen lat. Meniscus mit dem Tumor, der das typische Aussehen eines Ganglions hat, zu exstirpieren.

PAD (AHLSTRÖM): «Der exstirpierte Meniscus zeigt eine herdförmige, ödematöse Gewebsauflockerung, die an vielen Stellen zur Bildung cystischer Hohlräume geführt hat. Das Bild passt zu dem eines Meniscusganglions.»

Nachverlauf o. B. 20 Tage nach der Op. entlassen. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Symptomenfrei. Kein Recidiv.

Fall 9. Jour.n:r 209/1941. 62jähr. Mann. — Während der letzten 10 Jahre hatte der Pat. etwa ein paarmal jährlich Beschwerden am li. Knie in Form von Anschwellung und Schmerzhaftigkeit an der Innenseite sowie Schwierigkeit, das Bein zu strecken. 5 Tage vor der Klinikaufnahme hatte der Pat. ungewöhnlich viel Rad gefahren, worauf sich die Schmerzen und eine leichte Schwellung an derselben Stelle wieder einfanden. Allmählich verstärkten sich die Schmerzen sehr, sodass der Pat. nicht mit dem Bein auftreten oder dieses strecken konnte sondern es in etwa 60° Flexion halten musste.

St.: An der Innenseite des li. Knies wird über der Gelenkspalte eine distinkt schmerzhafte, prall fluktuierende Resistenz von halber Walnussgrösse getastet. Das Knie ist etwa 25° gebeugt und lässt sich bis 60° beugen; weitere passive Beugung oder Streckung lösen starken Schmerz über der Resistenz aus.

Rtg. 17. 2. 1941 (STÅHL): Ausgesprochene deformierende Veränderungen beider Kniegelenke. An der Medialseite des li. Femurcondylus sieht man ein nussgrosses Konglomerat kleiner, zum Teil recht unscharf abgegrenzter, kalkdichter Schatten.

Op. 19. 2. (FRIBERG): Längsschnitt über der Resistenz, die unter dem Lig. collat. med. liegt. Sie hat eine glatte Oberfläche und ziemlich dicke Wandung. Beim Ausschälen riss die Wand und es entleerten sich einige Tropfen eingetrockneten, homogenen Eiters nebst einigen Körnchen käsigen Gewebes. Der Prozess lag dem Femurcondylus an und wurde bei der Op. als eine alte geheilte tuberkulöse Bursitis angesprochen.

PAD (AHLSTRÖM): «Die exstirpierte Bildung zeigt multicystischen Charakter, die Cystenräume sind mit gelben Detritusmassen angefüllt. Sie sind begrenzt von einem schwieligen rundzellen- und leukocyteninfiltrierten Bindegewebe, das hier und dort auch Blutpigment enthält. Zunächst dem nekrotischen Inhalt der Cystenräume ist Granulationsgewebe mit vereinzelten Riesenzellen zu sehen. Histologisch macht das Bild nicht den Eindruck einer Tuberkulose. Es passt gut zu einem alten, chronisch entzündeten Meniskusganglion.»

Nachverlauf o.B. 38 Tage nach der Op. entlassen. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Hat noch nicht zu arbeiten begonnen. Nach wie vor Schmerzen in dem leicht geschwollenen Knie. Kein Recidiv.

Fall 10. Pol. Journ. 1812/1941. 21jähr. Mann. — Nur poliklinisch untersucht. — Seit etwa 10 Jahren nach Anstrengungen mässige Beschwerden im rechten Kniegelenk.

St.: Über der lat. Gelenkspalte des r. Knies tastet man eine daumenspitzengrosse, fluktuierende, druckunempfindliche, nicht verschiebbare Resistenz.

Rtg. 29. 5. 1941 (SJÖVALL): Im r. Kniegelenk ist die lat. Gelenkspalte deutlich verbreitert. Der auf der palpablen Resistenz angebrachte Indikator sitzt genau entsprechend der röntgenologischen Gelenkspalte. Kniegelenk im übrigen o. B.

Op. verweigert, da die subj. Beschwerden leichter Natur waren.

Fall 11. Jour.n:r 520/1941. 67jähr. Mann. — Früher gesund. Im Febr. 1941 fiel der Pat. von einem Baum herunter, blieb dabei in einer Astgabel hängen und drehte das li. Knie schlagartig auswärts. Bei anfänglich nur leichtem Schmerz im Knie haben die Schmerzen seitdem nicht aufgehört.

St.: An der Innenseite des li. Knies tastet man in Höhe der Gelenkspalte eine fingerspitzengrosse, rundliche, prall fluktuierende und leicht schmerzhafte Resistenz.

Rtg. 28. 6. 1941 (STÅHL): Mitten vor der med. Gelenkspalte stärkere Weichteildichte, sonst o.B.

Op. 2. 7. (SJÖVALL): Längsschnitt über der Resistenz. Diese ist ein fingerspitzengrosses Ganglion, das sich bruchartig durch eine Lücke in der Kapsel vorbuchtet. Mit einer schmalen Partie sitzt es am med. Meniscus fest und lässt sich leicht ablösen. Die übersehbaren Teile des

Meniscus scheinen sonst normal zu sein. In Anbetracht des wohlabgegrenzten Charakters der Veränderung und des Alters des Mannes wird auf Arthrotomie und totale Exstirpation des Meniscus verzichtet.

PAD (AHLSTRÖM): «Das exstirpierte Meniscusganglion baut sich aus schwieligem, stellenweise fast sehnigem, parallelfaserigem Bindegewebe auf, in welchem mehrere cystische Hohlräume zu sehen sind. Ein Teil von diesen hat glatte Wandungen, andere werden wenigstens partiell von einem myxomatös aufgelockerten Bindegewebe abgegrenzt, das allmählich in den halbflüssigen Inhalt der Cystenräume überzugehen scheint. Von vereinzelten perivaskulären Rundzelleninfiltrationen abgesehen, sind keine entzündlichen Veränderungen festzustellen. Eine Wucherung des Golgischen Netzes in den Zellen des Meniskusganglions ist nicht festzustellen (dies mit Vorbehalt wegen der ungeeigneten Fixierung).»

Nachverlauf o.B. *Nachuntersuchung* Aug. 1941: Hat die Arbeit wiederaufgenommen.

Fall 12. 1941. 44jähr. Frau. — Vor etwa 20 Jahren direkte Gewalt gegen das r. Kniegelenk mit Erguss. Keine Beschwerden, bis vor 5—6 Jahren das Knie anfing, in gewissen Beugestellungen gleichsam einzuknicken, und die Pat. hatte das Gefühl, als «springe etwas hinüber» an der Innenseite des r. Knies. Seit etwa derselben Zeit besteht eine konstante Anschwellung an der Innenseite des Knies, die nicht grösser geworden ist und der Pat. keine besonderen Beschwerden verursacht hat.

St.: An der Innenseite des r. Kniegelenks vor der Mitte der Gelenkspalte tastet man eine rundliche, fingerspitzengrosse, diffus druckempfindliche, fest elastische Resistenz, die bei gestrecktem Knie am stärksten vorragt, unter dem tastenden Finger jedoch verschwindet, wenn das Knie gebeugt wird. Die Pes-anserinus-Sehnen gleiten mit einem Ruck über die Resistenz, was die Patientin empfindet, als springe etwas über.

Diagnose: Mediales Meniscusganglion.

Op. Wegen der verhältnismässig leichten Beschwerden wird beschlossen, abzuwarten.

Von den 12 Fällen sind 10 operativ und 9 pathologisch-anatomisch verifiziert, und in den beiden übrigen waren die poliklinisch erhobenen Befunde so typisch, dass die Diagnose mit grosser Wahrscheinlichkeit gestellt werden konnte. In den beiden letzteren Fällen waren indessen die subjektiven Beschwerden so leichter Art, dass eine etwaige Operation auf später verschoben wurde. 7 Fälle betrafen Männer, 5 Frauen, ein recht ungewöhnliches Verhältnis, da die Verteilung Männer : Frauen in dem gesamten Material etwa 3 : 1 ist. Wie bei Meniscusverletzungen überwiegt also das männliche Geschlecht stark. Die tabellarische Zusammenstellung (Tab. 1) bestätigt eindrucksvoll die altbekannte Tatsache, dass

Tabelle 1.

Meniscusganglion. Geschlecht und Lokalisation.

	Männer						Frauen						Unbekannt		
	Laterale			Mediale			Laterale			Mediale					
	Dx	Sin	Unbekannt	Dx	Sin	Unbekannt	Dx	Sin	Unbekannt	Dx	Sin	Unbekannt	Laterale	Mediale	Unbekannt
Literaturfälle .	50	31	36	13	7	4	14	13	13	—	—	—	82	10	85
Lunder Material	2	1	—	—	4	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—
Zusammen	52	32	36	13	11	4	18	13	13	1	—	—			
	120			28			44			1					
	148						45								

Laterale:

Männer 120
Frauen . . . . . 44 — *246 laterale* — *Frauen : Männer* *1 : 3*
Unbekannt 82

Mediale:

Männer 28
Frauen . . . . . 1 — *39 mediale* — *mediale : laterale* *1 : 6*
Unbekannt 10

die lateralen Meniscusganglien unvergleichlich häufiger sind als die medialen. In unserer Reihe finden sich indessen mediale Meniscusganglien in nicht weniger als 5 Fällen, was sehr bemerkenswert ist, da im Gesamtmaterial die laterale Lokalisation etwa 6mal so häufig ist wie die mediale. Das rechte Knie ist nach dem Gesamtmaterial etwas häufiger der Sitz des Ganglions als das linke — Verhältnis etwa $1^1/_2 : 1$ — doch ist der Unterschied zu klein, um bestimmte Schlussfolgerungen zu erlauben. In keinem Falle haben wir doppelseitige Ganglien gefunden. Solche Fälle sind von MAJER (1927), OTT (1936) und NORINDER (1936) beschrieben worden.

Die Meniscusganglien kommen bei jungen Menschen vor, und diesbezüglich besteht kein Unterschied zwischen Männern und Frauen (Tabelle 2 und Fig. 2). Von den 165 Fällen, in denen Altersangaben vorliegen, sind nicht weniger als 42, d. h. etwa 25 %, im Alter von 20—24 Jahren operiert worden, und auf das 15.—34. Lebensjahr entfallen nicht weniger als 68 % des gesamten

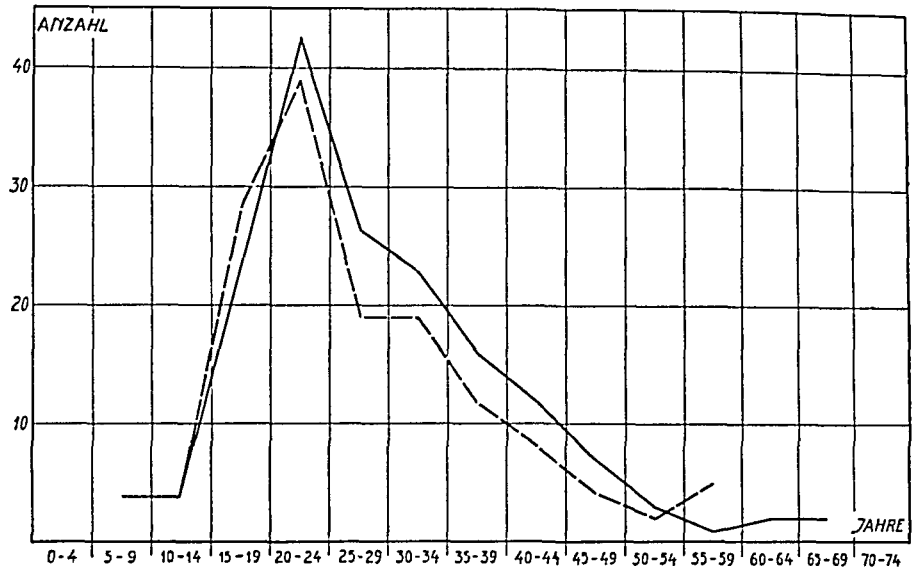


Fig. 2. Graphische Darstellung der Altersverteilung von 165 Fällen von Meniscusganglien (————) im Vergleich, mit 144 Fällen von Meniscusrupturen aus Lund 1929—1938 (— — — —).

Tabelle 2.

Die Verteilung von 165 Fällen von Meniscusganglion nach dem Alter der Patienten bei der Operation.

Geschlecht	5—9 Jahre	10—14 Jahre	15—19 Jahre	20—24 Jahre	25—29 Jahre	30—34 Jahre	35—39 Jahre	40—44 Jahre	45—49 Jahre	50—54 Jahre	55—59 Jahre	60—64 Jahre	65—69 Jahre
Männer . .	4	4	13	37	16	17	15	11	7	3	1	2	2
Frauen . .	—	—	9	5	10	6	1	2	—	—	—	—	—
Zusammen	4	4	22	42	26	23	16	13	7	3	1	2	2

Materials. Ausserhalb dieser Zeitspanne sind die Fälle ziemlich selten, das Lunder Material enthält indessen sowohl den bisher jüngsten — fünfjähriger Knabe mit einjähriger Anamnese — als auch den bisher ältesten — 67jähriger Mann — veröffentlichten Fall. Das mittlere Alter der Reihe ist 28.4 Jahre. Es ist von grossem Interesse, die Altersverteilung der Ganglionfälle mit der Verteilung der Meniscusläsionen zu vergleichen. In Abb. 2 ist sowohl die Kurve der 165 Fälle von Ganglionbildung als diejenige eines Materials von 144 Fällen von Meniscusrupturen der Lunder Orthopädischen Klinik dargestellt. Es zeigt sich eine so gut wie vollständige Übereinstimmung zwischen ihnen, und im folgenden werden wir auf die Bedeutung dieser Tatsache zu sprechen kommen.



Fig. 1. Fall 2. Typisches Bild von Meniscusganglien

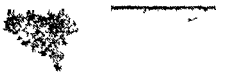


Fig. 3. Fall 9. Röntgendarstellung von Verkalkungen in einem chronisch infizierten Meniscusganglion.

Die Krankheitsgeschichten sind in der Regel uncharakteristisch. In einer recht grossen Zahl von Fällen — ich veranschlage sie auf etwa 10 % des Gesamtmaterials — hatten die Patienten keinerlei Kniebeschwerden. Es ist die Anschwellung, die palpable Resistenz, die sie den Arzt aufsuchen lässt. In der Mehrzahl der Fälle sind jedoch Schmerzen zu verzeichnen, aber ziemlich diffusen und uncharakteristischen Typs, wofür unser Krankheitsgut zahlreiche Beispiele liefert. Schmerzhaftigkeit — häufiger dumpf und bohrend als scharf und plötzlich auftretend — nach Anstrengungen ist ein häufig erhobener anamnestischer Befund. In unserer Reihe — und auch recht oft in der übrigen Kasuistik — sind nächtliche Schmerzen ein ziemlich oft begegnender Zug. Leichtere Ermüdbarkeit des betroffenen Knies, eine gewisse Unsicherheit und mangelnder Halt werden ab und zu angegeben. Bisweilen werden gewisse Beugungsgrade schmerzhaft empfunden, und die Patienten haben das Gefühl, im Knie »springe etwas über«. Silfverskiöld (1929) hat auch gefunden, dass die Sartorius-Sehne über die Resistenz hin- und zurückgleitet, und wir haben denselben Befund bei den entsprechenden subjektiven Beschwerden erhoben (Fall 12). In den allermeisten Fällen ist — im Gegensatz zu den Meniscusrupturen — die Funktion des Kniegelenks in keiner Weise gestört. Wirkliche Sperrungen habe ich nicht erwähnt gefunden, mangelndes Streckvermögen nur selten. Die Schmerzen bedingen jedoch bisweilen einen gewissen Unwillen, das Kniegelenk zu bewegen, bzw. gar, wie in einem unserer Fälle (Fall 9), die Unfähigkeit, mit dem Bein aufzutreten. Hydrops kommt nur selten vor. Auf die Frage vorheriger Gewalt komme ich weiter unten zurück. In den 128 Fällen, die Angaben über die Dauer der Anamnese haben (Tab. 3), zeigt es sich, dass reichlich zwei Drittel der Fälle innerhalb eines Jahres nach der Entdeckung der Resistenz oder dem Beginn der Kniebeschwerden zur Operation kommen. Einzelne Fälle mit sehr langer Krankheitsdauer kommen jedoch vor. Allgemein dürfte festgestellt werden können, dass die Krankheitsgeschichten ein »dérangement interne« andeuten, bei dem es sich *nicht* um eine Meniscusruptur handelt.

Tabelle 3.

Die Dauer der Anamnese in 128 Fällen von Meniscusganglion.

<1 Mon.	1—6 Mon.	6 Mon.—1 Jahr	1—4 Jahre	5—9 Jahre	<10 Jahre
8	32	51	18	12	7

Bei der klinischen Untersuchung dominiert der Befund einer palpablen Resistenz am Platze der Gelenkspalte. Soweit ich habe finden können, fehlte eine solche in keinem ausführlicher beschriebenen Fall. Die lateralen Meniscusganglien werden in der Regel am Fibulakopf palpiert, die medialen etwa mitten an der medialen Gelenkspalte. Die Grösse bewegt sich zwischen der einer Haselnuss und derjenigen eines Eies; als die ungefähre Durchschnittsgrösse wird eine kleinere Walnuss angegeben. Die Grösse steht in der Regel in keinem direkten Verhältnis zur Dauer der Anamnese. Die Meniscusganglien scheinen sich binnen ziemlich kurzer Zeit zu ihrem endgültigen Umfang zu entwickeln und diesen dann unabhängig von der Zeit ziemlich unverändert beizubehalten. Meist sind sie diffus druckempfindlich, und ziemlich häufig ist der Befund der Fluktuation, was natürlich die Diagnose erleichtert. Typisch ist, dass die Resistenz bei Bewegungen des Unterschenkels mit der Tibia geht und dass sie meist sich sowohl der Inspektion als der Palpation bei gestrecktem Knie am deutlichsten darbietet. In einem unserer Fälle (Fall 7) konnte man jedoch bei gestrecktem Knie nur eine diffuse laterale Schwellung feststellen, während bei etwa 45° Beugung die haselnussgrosse Resistenz in der Tiefe palpiert werden konnte; bei noch stärkerer Beugung verschwand sie wieder. Es empfiehlt sich daher, die Palpation bei verschiedengradiger Beugung des Kniegelenks vorzunehmen.

Die Kombination diffuser Kniegelenksschmerzen mit einer palpablen Resistenz am Platze der Gelenkspalte — meist der lateralen — gibt in der Mehrzahl der Fälle die Diagnose des Meniscusganglions. Differentialdiagnostisch kommen in Frage teils die seltenen Meniscustumoren aus anderer Ursache (Tobler), teils Hygrombildungen anderer Art in der Kniegelenksregion. In einem von Delchef (1929) beschriebenen Fall wurde der Eingriff unter dem Verdacht eines tuberkulösen Weichteilprozesses unternommen, und in einem unserer Fälle (Fall 9) — der sich als chronisch infiziertes Meniscusganglion herausstellte — glaubte man es bei der Operation mit einer ausgeheilten Tbc.-Bursitis zu tun zu haben, und erst die mikroskopische Untersuchung erbrachte die richtige Diagnose. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle steht jedoch die Diagnose ausser Frage, wenn man nur daran denkt, wie Küttner gesagt hat. Die Erfahrung hat indessen gelehrt, dass dies eben meist nicht der Fall ist. So erwähnt Kulowski — der an einem grossen amerikanischen Krankenhaus

arbeitet —, dass in keinem seiner 19 Fälle der einweisende Arzt die richtige Diagnose gestellt hatte.

Stärkere röntgenologische Veränderungen sind nur von FAIRBANK u. LLOYD (1934) beobachtet worden, die in zwei Fällen eine wirkliche Usurierung der Tibia sahen; in beiden Fällen handelte es sich um laterale Meniscusganglien mit 5-bzw. 10jähriger Anamnese. Sonst findet man ziemlich häufig nur einen Weichteilschatten vor der Gelenkspalte oder — wie wir es sahen — eine gewisse Verbreiterung der röntgenologischen Gelenkspalte des betroffenen Knies. In einem Falle (Fall 9) konnten wir das Ganglion im Röntgenbilde direkt sehen, und zwar auf Grund von Verkalkungen in einem chronisch infizierten Meniscusganglion (Abb. 3). Eigene Erfahrungen über den Wert von Arthrographien bei Meniscusganglien haben wir nicht, doch hat DICK (1939) durch Kontrasteinspritzung die Zusammengehörigkeit einer palpablen Resistenz mit dem Meniscus aufzeigen können, und er empfiehlt dieses Verfahren. In Fällen mit der von WIJNBLADH (1938) eingeführten Diagnose Ganglion menisci migrans dürfte diese Methode beträchtlichen differentialdiagnostischen Wert haben.

Pathologisch-anatomisch bieten die Meniscusganglien im ganzen ein einheitliches Bild. Sie sind von einer festen Membran umgeben und haben ein weiss-gelbweisses Aussehen. Oft sind sie weicher, als die klinische Untersuchung hätte vermuten lassen. Durchschnitten erweisen sie sich als multicystische Bildungen, also ein Konglomerat grösserer und kleinerer Hohlräume, die mit einem amorphen gelatinösen Inhalt etwa von der Konsistenz des Hühnereiweisses angefüllt sind. Sie entwickeln sich so gut wie stets vom mittleren Teile des Meniscus aus, bisweilen vom vorderen. MANDL (1931) hat eine Aufteilung in parameniscäre und intrameniscäre Ganglien vorgeschlagen, eine Gliederung, die rein deskriptiv erscheint und weder klinischen noch pathologisch-anatomischen Wert beanspruchen dürfte. Bei einer eingehenden Untersuchung — wir kommen darauf zurück — ist nämlich das Meniscusgewebe selbst äusserst selten ganz frei von Veränderungen. OLLERENSHAW (1935) hat einen Fall gesehen, wo die ganze Bildung im Kniegelenk lag, ausgegangen vom konkaven Meniscusrand, eine bisher einzig dastehende Beobachtung. Sonst liegt die Ganglionbildung ausserhalb des Gelenks, und die Ganglienmasse drückt meist das capsulo-synoviale Gewebe beiseite. In zwei von unsern Fällen (Fall 2 und 11) — ähnliche Befunde sind vereinzelt auch früher erhoben worden — wölbte sie sich jedoch herniös aus einer

Spalte des Gewebes hervor. BENNET u. SHAW (1936) sowie SORREL u. BENNOIT (1934) haben je einen Fall gehabt, wo die Ganglienmasse durch einen deutlichen Stiel mit dem Meniscus in Verbindung stand. Diese Fälle scheinen Übergangsformen zum Ganglion menisci migrans (WIJNBLADH 1938) darzustellen.

Mikroskopisch zeigen sich die Cysten als mit einer strukturlosen, hyalinen Masse angefüllt, die in Hohlräumen lagert, deren Umkleidung zwischen feinen endothelähnlichen Verbänden und einem ziemlich dicken Wall fibrösen Gewebes schwankt. Die Grundsubstanz ist gewöhnliches grobbalkiges Bindegewebe. Bisweilen sind darin Rundzellen eingelagert. In einem unserer Fälle (Fall 9) bestanden — wie schon erwähnt — klare histologische Zeichen einer chronischen Infektion mit Verkalkungen im Ganglion, ein erstmalig beschriebener Befund (Abb. 3).

Ist also die Klinik der Meniscusganglien im ganzen einheitlich und wenig problematisch, so ist hingegen ihre Ätiologie mit um so grösserem Eifer erörtert worden. Die Rolle des Traumas als pathogenetischer Faktor hat dabei an erster Stelle gestanden. Von den 370 bisher vorliegenden Fällen verzeichnen nur 151 exakte diesbezügliche Angaben. In 83 Fällen (55 %) ist bestimmt unterstrichen, dass in mehr oder weniger engem zeitlichen Zusammenhang mit dem Auftreten der Kniebeschwerden ein Trauma beträchtlichen Grades zu verzeichnen war, in 63 Fällen wird jede vorherige Knieverletzung bestritten, sondern die Schmerzen kamen »von selbst«. Die Art des Traumas wird folgendermassen angegeben: in 19 Fällen direkte Gewalt gegen das Knie, in 21 Fällen Fallen mit »Verstauchung«, in 19 Fällen Sportverletzungen von nicht näher angegebenem Charakter (Fussball, Skilaufen usw.). Die relativ grosse Frequenz des direkten Traumas springt ins Auge, und gewisse Autoren (TAYLOR) haben ihm eine ziemlich grosse Bedeutung beigemessen. Im allgemeinen ist man sich heute jedoch ziemlich einig, dass wenigstens die schwereren Traumata eine höchst untergeordnete Rolle für die Bildung von Meniscusganglien spielen dürften. Man weist auf die ganz verschiedene Verteilung auf den medialen und den lateralen Meniscus hin, was Meniscusläsionen und Meniscusganglien betrifft. Die Angaben über das Verhältnis zwischen Schäden des medialen und des lateralen Meniscus divergieren in den verschiedenen Zusammenstellungen stark. Im angelsächsischen Schrifttum finden sich Statistiken mit einer Proportion von 20.4:1 (GOETJES) SILVERSKJÖLD hat z. B. 8:1 gefunden, ALEMAN u. FRIBERG

(1934) 5 : 1, und in einer Zusammenstellung des Lunder Materials der Jahre 1929—1938 war die Verteilung 3.7 : 1 (SJÖVALL). Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, ist das Verhältnis in betreff der Meniscusganglien indessen das umgekehrte, nämlich 1 : 6. Man hat auf den Umstand hingewiesen, dass der mediale Meniscus, funktionell gesehen, der *feste* Meniscus und demgemäss in höherem Masse Zerreissungen ausgesetzt sei, der laterale Meniscus hingegen der *bewegliche*, der mehr durch Klemmungs- und Quetschungsgewalt gefährdet sei. TAYLOR (1935) hat dargelegt, dass der laterale Meniscus durch seine Lage in höherem Masse direkter Gewalt ausgesetzt sei, und auch auf die Bedeutung dessen hingewiesen, dass die Meniscusläsionen meist den gefährdetsten Teil — das mediale Drittel — und nicht die besser geschützten Enden betreffen. Wirkliche *Meniscusrupturen zugleich mit Meniscusganglion* sind auch nur in wenigen Fällen gemeldet. KROISS (1910) und DEPLAS u. YVANOVITCH (1936) haben diese Kombination am lateralen Meniscus in je einem Fall gesehen, COLONNA (1933) und NORINDER (1936) am medialen, ebenfalls in je einem Fall. In zwei von unsern Fällen (Fall 2 und 7) bestanden auch Rupturen des lateralen Meniscus, und in dem einen Fall lag ein adäquates Trauma vor, in dem zweiten dagegen nicht. Der ursächliche Zusammenhang, ob Ruptur eines gangliengewandelten Meniscus oder Meniscusganglion eines rupturierten Meniscus, lässt sich indessen durch diese wenigen Fälle nicht klarstellen.

Wie bereits HINRICSSON (1934) es ausgesprochen hat, ist die Diskussion in diesem Punkte in eine neue Lage eingetreten, seitdem wir nicht nur mehr klinische Mitteilungen über Meniscusganglien bekommen, sondern die ätiologische Frage auch von der pathologischen Anatomie aufgegriffen worden ist. Seit TOBLERS (1929) erster Untersuchung von 400 Menisken von Leichen verschiedenen Alters sind in den letzten Jahren wertvolle Untersuchungen dieser Art erschienen, u. a. von BURMAN u. SUTRO (1933) und WALLINHEIMO 1939. TOBLERS Untersuchung zeigte, dass die schleimige Degeneration nächst der Fettdegeneration die am häufigsten festzustellende Degenerationserscheinung ist. Er fand eine solche in nicht weniger als 50 % der untersuchten Fälle, und nach dem 37. Lebensjahr ist sie fast regelmässig vorhanden. Ganglienbildungen sind keineswegs selten, und TOBLER sieht die Erklärung für die grössere Häufigkeit solcher Bildungen im lateralen Meniscus »vielleicht infolge der etwas weniger straffen Beschaffenheit der Aussenseite des lateralen Meniskus«. BURMAN u.

SUTRO untersuchten teils 200 Menisken (davon 50 mikroskopisch) von Sektionsgut, teils eine Reihe von 85 bei Meniscectomien in vivo gewonnenen Menisken. Ihre Untersuchung zeigt, dass eine Degeneration des Meniscusgewebes häufig und mit steigender Frequenz mit zunehmendem Alter vorkommt, obwohl die Stärke der Veränderungen im Einzelfall nicht immer dem Alter parallel geht. Auch WALLINHEIMO's sorgfältige Untersuchungen kommen zum nämlichen Ergebnis, und in seinem Untersuchungsgut zeigen praktisch alle Menisken der Altersgruppen über 30 Jahre einen pathologischen Schleimgehalt. RÖELLGEN, MANDL u. a. haben gleichsinnige Befunde erhoben. Sowohl die klinischen als die altersanatomischen Untersuchungen scheinen zu zeigen, dass schleimige Degeneration und Cystenbildungen in der Meniscussubstanz schon in relativ jungem Alter äusserst häufig sind. Sie scheinen eine sozusagen normale Abnutzungserscheinung in diesem funktionell so stark beanspruchten Gewebe zu sein.

Die genannten Untersuchungen sprechen also entschieden für die Richtigkeit der Auffassung, dass es sich bei den Meniscusganglien um Entartungsbildungen handelt (BURMAN u. SUTRO u. a.). Wären die Ganglien nur eine Entartungserscheinung, so wäre es einigermassen überraschend, dass die Patienten in der Hauptsache den jüngeren Altersklassen angehören. Es ist daher m. E. noch ein weiterer Faktor anzunehmen, der die Auslösung des krankhaften Prozesses, als den wir die Ganglionbildung doch anzusehen haben, begünstigen muss. KING (1931 und 1939) hat auch die Meniskusganglien nicht als Degenerationscysten, sondern als das Produkt einer aktiven Hypersekretion des Gewebes zu erklären versucht. Durch ihre spezialhistologischen Untersuchungen besonders des Golgischen Apparats — des Zellorgans, dessen Zusammenhang mit der sezernierenden Funktion der Zelle unstreitig ist — haben sie zeigen können, dass wir es bei den Meniscusganglien im Gegenteil mit einem aktiven Hypersekretionszustand zu tun haben, somit nicht von einer Degeneration sprechen dürfen. In einem Fall (Fall 11) hat die von KING nachgewiesene Hyperplasie des Golgischen Apparats nicht wiedergefunden werden können. KINGS Ansicht von einem aktiven Sekretionszustand braucht indessen nicht im Widerspruch zu der oben angedeuteten Genese zu stehen. Dasselbe sehen wir ja bei anderen Abnutzungszuständen im Organismus. Ich brauche nur an die Arteriosklerose zu erinnern, bei der degenerative und reparative Faktoren bekanntlich Hand in Hand gehen.

Auf einer gänzlich anderen Linie geht OLLERENSHAW (1921, 1928, 1935) vor. In gewisser Anlehnung an FLODERUS' Arthromhypothese verficht er den Standpunkt, die Meniscusganglien seien kongenitalen Ursprungs. Er fusst dabei hauptsächlich auf der Deutung, die er den Verbänden, die nach ihm stets die Hohlräume auskleiden, gibt. Er spricht sie nämlich als »endothel« an. Vom histologischen Standpunkt aus (BURMAN u. SUTRO u. a.) gibt es gegen diese Anschauung mehrerlei einzuwenden, und es dürfte bedeutend wahrscheinlicher sein, dass in den Fällen, wo eine solche endothelähnliche Grenzmembran vorgefunden wird, was bei weitem nicht immer der Fall ist (nur KLEINBERG 1927 und ZADEK u. JAFFE 1927 haben ähnliche Bilder gesehen), diese ein Mesenchymderivat — ein Mesothel — ist, ebenso wie es zweifellos von der Synovialauskleidung gilt. GESCHIKTER u. COPELAND (1935) finden gewisse Anhaltspunkte für die Ansicht, die Ganglien stammten von kongenitalen Synovialisinklusionen. MAJER (1926) und OTT (1936) haben auf die Möglichkeit eines konstitutionellen Faktors hingewiesen und stützen sich dabei besonders auf ihre Feststellung bilateralen und familiären Vorkommens von Meniscusganglien.

OLLERENSHAW scheint jedoch der einzige zu sein, der die Bedeutung des Traumas — nicht grober zerschmetternder Gewalt wie bei den Meniscusläsionen, sondern kleintraumatischer, »subklinischer« wiederholter Schädigung abstreitet. Man hat an die Möglichkeit gedacht, dass die Ganglien sich aus kleinen Hämatomen entwickeln oder dass bei traumatischer Einwirkung Synovialiselemente in das Meniscusgewebe gepflanzt würden und dort später die Bildung von Ganglien veranlassten. Meiner Ansicht nach dürfte aus den klinischen Daten und den pathologisch-anatomischen Altersstudien zu schliessen sein, dass die Meniscusganglien in der Mehrzahl der Fälle als *auf der Basis normaler Abnutzungserscheinungen im Meniscusgewebe* (schleimige Degeneration) *von kleintraumatischen Insulten ausgelöste hyperplastische Bildungen* aufgefasst werden können. Meiner Ansicht nach haben wir also in diesen kleintraumatischen Insulten den Faktor zu erblicken, der die normalen Degenerationscysten zu der pathologischen Form des Ganglions umwandelt. Als eine entschiedene Stütze für diese Ansicht betreffs der Rolle des Traumas ist m. E. die enge Übereinstimmung der Alterskurven der Meniskusganglienfälle und der Meniscusläsionen zu werten (siehe Fig. 2). Indessen ist es vielleicht nicht ausgeschlossen, dass wir hierbei auch mit der Möglichkeit rechnen müssen, dass eine gewisse — dann wahr-

scheinlich konstitutionell bedingte — Bereitschaft des Gewebes, in dieser Form zu reagieren, vorhanden sein kann. Auf diese Weise lässt sich vielleicht auch ein solcher Fall wie der eine hier mitgeteilte, mit einer Ganglionbildung bereits bei einem nur 4jährigen Knaben, erklären. Es kann aber nicht durchaus abgelehnt werden, dass die Entstehung der Meniscusganglien verschiedene — theoretisch gleich denkbare — Gründe haben kann, diesen Bildungen also — wie BENNET u. SHAW (1935) es ausgedrückt haben — eine polyvalente Genese zuzusprechen ist.

Mögen die Ansichten über die Ätiologie auch noch so sehr auseinandergehn — hinsichtlich der Behandlung herrscht im ganzen Einigkeit. Mit dem Hinweis auf die Recidivgefahr wird fast einstimmig die Totalexstirpation von Meniscus + Ganglionbildung empfohlen. Bei einer Durchsicht des Schrifttums erscheint diese Recidivgefahr jedoch bedeutend übertrieben worden zu sein. v. GAZAS (1925) übrigens nicht ganz sicherer Fall recidivierte zwar 3mal vor der Totalexstirpation, RIEDEL sah Recidive in 2 Fällen und OLLERENSHAW in einem Fall bei partieller Exstirpation. Im Gesamtmaterial ist die Operationsmethode in 100 Fällen nicht angegeben — wahrscheinlich handelt es sich jedoch bei der Mehrzahl derselben um Totalexstirpationen. Die partielle Exstirpation des Ganglions + angrenzender Teile des Moeniscusgewebes ist in 22 Fällen gemacht worden, in 28 Fällen hat man sich damit begnügt, nur die Ganglionbildung zu entfernen, und in 35 Fällen (poliklinisch untersuchte, pathologisch-anatomische Nebenbefunde) ist kein Eingriff gemacht worden. In einigen Fällen (PELS LEUSDEN 1926, CLADWELL 1939) sah man spontanen Rückgang klinisch festgestellter Meniscusganglien. In unserm Material ist die Totalexstirpation nur in 4 von 10 operierten Fällen gemacht worden, während wir uns in den übrigen Fällen mit örtlichen Eingriffen begnügt haben. Wie durch Fragebogen August 1941 festgestellt wurde, ist bei den 8 überlebenden — davon 5 mit partieller Exstirpation — in keinem Fall ein Recidiv aufgetreten; die Observationszeit schwankte zwischen 20 Jahren und 1 Monat. In dem jetzt als Ganglion menisci migrans verdächtigen Fall trat indessen nach $^1/_2$ Jahr ein Recidiv auf. Mit NORINDER (1936) sind wir indessen nicht überzeugt von der Notwendigkeit der durchgängigen Totalexstirpation, besonders da dieser Eingriff bisweilen recht schwierig sein kann. Das Alter des Patienten, das Aussehen des Meniscus in toto usw. sind als Faktoren zu werten, die ein individuelles Vorgehen von Fall zu Fall rechtfertigen.

Zusammenfassung.

In den Jahren 1921—1941 gelangten an der Orthopädischen Klinik zu Lund insgesamt 12 Fälle von Meniscusganglion zur Beobachtung, das sind knapp 4 % der direkt auf Meniscusläsionen eingestellten Eingriffe und 1 % sämtlicher Arthrotomien im gleichen Zeitraum. 10 dieser Fälle sind operativ verifiziert, 2 nur poliklinisch untersucht; die Operation ist in diesen beiden Fällen wegen nur leichter subjektiver Beschwerden einstweilen aufgeschoben. 7 Fälle betrafen Männer und 5 betrafen Frauen. Der jüngste Patient ist ein 5jähriger Junge mit einjähriger Anamnese, der älteste ein 67jähriger Mann. Nicht weniger als 5 hatten ihren Sitz am medialen Meniscus, und in 2 Fällen bestand zugleich mit dem Ganglion eine Meniscusruptur — ein selten erhobener Befund. Der Verf. stellt aus dem Schrifttum 358 Fälle zusammen, erörtert vor diesem Hintergrund die Klinik und pathologische Anatomie der Meniscusganglien und referiert die verschiedenen Ansichten über ihre Ätiologie. Nach Ansicht des Verf.s scheinen die klinischen Daten und pathologisch-anatomische Altersstudien dafür zu sprechen, dass es sich bei den Meniscusganglien um auf der Basis normaler Abnutzungserscheinungen im Meniscusgewebe durch kleintraumatische Insulte ausgelöste hyperplastische Bildungen handelt. Im Lunder Material ist nur in 4 Fällen die Totalexstirpation von Ganglion + Meniscus gemacht worden. Bei der im August 1941 durchgeführten Nachuntersuchung lebten 8 der 10 operierten Fälle, und bei keinem bestanden Zeichen eines Recidivs. Auch eine Durchsicht des Schrifttums zeigt, dass die Recidivgefahr übertrieben worden zu sein scheint. Der Verf. befürwortet individuelles Vorgehen von Fall zu Fall.

Summary.

During the period 1921—1941 there were admitted to the Orthopedic Clinic in Lund altogether 12 cases of meniscal ganglion for observation, i. e. barely 4 per cent of operations directly aimed at meniscal lesions and 1 per cent of all arthrotomies performed during the same period. Ten of these cases have been verified by operation, 2 were only examined at the out-patient department; operation being for the present postponed in these 2 cases on account of the symptoms being only of mild nature. There were 7 males and 5 females. The youngest patient is a

5-year old boy with 12 months' history, the oldest patient being a man, 67 years old. No less than 5 cases had their trouble located at the internal meniscus and in 2 cases there was also a *meniscal rupture — a finding seldom encountered.* The author has collected 358 cases from the literature, discusses on the basis of this the clinical symptoms and pathological anatomy of meniscal ganglia and refers to the various opinions held on their etiology. In the author's opinion clinical data and patho-anatomical age studies seem to favour the view that in these cases of meniscal ganglia we are dealing with hyperplastic formations brought about by minor injuries on the basis of normal "wear and tear" phenomena in the meniscal tissue. In the Lund material complete excision of ganglion and meniscus was only carried out in 4 cases. An after-examination carried out in August 1941 showed that of the 10 operated cases 8 were living and in none of them were there any signs of relapse. A perusal of the literature also shows that the risk of recurrence seems to have been overestimated. The author recommends each case to be treated on its own merits.

Résumé.

Cette étude des ganglions des ménisques est basée sur l'ensemble des recherches poursuivies à la Clinique Orthopédique de Lund de 1921 à 1941 sur 12 cas (7 hommes et 5 femmes), soit à peine 4 % de l'ensemble des opérations faites sur le diagnostic d'une lésion méniscule au cours des années indiquées et 1 % de l'ensemble des arthrotomies pratiquées pendant le mème laps de temps. Chez 10 de ces cas l'opération confirma le diagnostic, 2 n'ont été éxaminés qu'au Dispensaire de la Clinique et comme ces deux individus ne présentaient que de très legers signes subjectifs on se décida d'ajourner l'opération. Le plus jeune des malades rapportés dans ce travail était un garçon de cinq ans qui manifestait des signes cliniques depuis un an, et le plus âgé était un homme de 67 ans. Chez 5 cas le ménisque médial était le siège du ganglion et 2 cas présentaient une rupture du ménisque coexistant avec le ganglion, un accident qui est de grande rareté. Se fondant sur 358 cas publiés dans la littérature, l'auteur discute les ganglions des ménisques du point de vue clinique et anatomo-pathologique et rapporte les diffèrentes opinions à l'égard de l'étiologie de cette affection. D'après l'auteur les faits clini-

ques et les recherches anatomo-pathologiques sur l'âge des sujets atteints de cette maladie plaident en faveur de la conception que les ganglions des ménisques seraient des formations hyperplastiques dues à des petits traumatismes que la détérioration normale du tissu entraînerait. Sur le matériel étudié à Lund l'extirpation totale du ganglion et du ménisque n'a été faites qu'en 4 cas. Un nouveau examen en août 1941 montra que sur les 10 cas opérés 8 vivaient indemnes de tout symptôme de recidive. L'étude de la littérature confirme aussi qu'on semble avoir exagéré le danger d'une récidive. L'auteur plaide en faveur d'un traitement individuel de chaque cas.

Schrifttum.

Aleman & Friberg: Acta Chir, Scand. 74, 1934, s. 319.
Allingham, H. W.: Lancet 1, 1902, s. 731.
Allison & O'Connor: Surg. Gyn. & Obst. 42, 1926, s. 259.
Appelton, Nutter & Blew: Canadian med. Assoc. J., 1927, s. 39.
Bado, Rolfi & Sonora: Rev. ortop. y traum. Vol. II, 1933, s. 298.
Bennet, G. E.: Am. J. Surg. 43, 1939, s. 512.
Bennet & Shaw: Arch. of Surg. 33, 1936, s. 92.
Berezkin, F. F.: Sovet. khir. 4, 1936, s. 654.
Bircher, E.: Schw. M. W. 10, 1929, s. 1310.
Bogomolets, O. A.: Ortop. i travmatol. 10, 1936, s. 98.
—, Med. zhur. 7, 1937, s. 283.
Bristow, R.: The Robert Jones Birthday Volume, 1929, s. 269.
—, J. Bone and Joint Surg. Bd 17, 1935, s. 605.
Bulla, J.: Bratislava lékar. list. 17, 1937, s. 159.
Burman & Sutro: J. Bone and Joint surg. 15, 1933, s. 835.
Caldwell, G. A.: Southern Med. J. 32, 1939, s. 576.
Campbell, W. C.: Southern Med. J. 32, 1939, s. 576.
Campbell & Mitchell: Am. J. Surg. 46, 1929, s. 332.
Cattaneo: cit. n. Santa.
Christmann, F. E.: Bol. y trab. de la Soc. de Chir. de Buenos Aires 20, 1936, s. 1302.
Ciceri: Gior. venerodi sc. med. 14, 1940, s. 51.
Colonna, P. C.: J. of Bone and Joint Surg. 15, 1933, s. 696.
Covano, A. A.: Prensa med. argent. 22, 1935, s. 1662.
Delchef, J.: Revue Orthopédie 16, 1929, s. 172.
Desplas & Yovanovith: Mém. de l'Acad. de Chir. de Paris 62, 1936, s. 1023.
Dick, W.: Bruns Beitr. 169, 1939, s. 457.
Dieterich, P.: Arch. franco-belges du Chir. 33, 1931/3, s. 617.
Donati: Patologia e chirurgica dei menischi articolari del ginocchio 33, 1933, s. 109.
Dunn, N.: Brit. M. J. 2, 1931, s. 639.

Ebner: Münch. Med. Wchnschrft. 51, 1904, s. 1737.
Eden, M.: Med. W. 58, 1911, s. 2586.
Edington, G. H.: Glasgow M. J. 107, 1927, s. 355.
Efskind, L.: Acta ortopæd. Scand. 9, 1938, s. 317.
Elæslie, R. C.: Proc. Royl. Soc. Med. 23, 1930, s. 1586.
Fairbank & Lloyd: Brit. J. of Surg. 22, 1934/5, s. 115.
Ferne, Curutchet & Marino: Rev. Asoc. med. argent. 53, 1939, s. 246.
Folliasson, A.: Revue Ortopéd. 17, 1930, s. 44.
Frölich & Corret: Rev. méd. de l'Est. 1930, s. 501.
Furnivall: cit. n. Ollerenshaw.
Garavano, P. H.: Rev. ortop. y traum. 5, 1935, s. 21.
v. Gaza: Zbl. f. Chir. 52, 1925, s. 995.
Geschikter & Copeland: Tumors of Bone, 1935.
Gonzales: cit. n. Wijnbladh.
Hammer: Bruns Beitr. z. klin. Chir. 118, 1920, s. 610.
Heldt, H.: Zbl. f. Chir. 65, 1938, s. 2207.
Henschen, C.: Schw. M. W. 10, 1929, s. 1369.
Heusser, H.: Schw. M. W. 9, 1928, s. 153.
Hinricsmeyer: Zbl. f. Chir. 52, 1925, s. 996.
Hinricsson, H.: Acta ortopæd. Scand. 6, 1935, s. 157.
Hosford, J. P.: Proc. of the Royal Soc. of Med. 27, 1932/3, s. 1293.
—, Lancet 229, 1935, II, s. 1166.
Jean, G.: Bull. et mém. de la soc. nat. de chir. 50, 1924, s. 775.
King, E. S. J.: Surg., Gyn. & Obstet. 53, 1931, s. 606.
—, Surg., Gyn. Obst. 70, 1940, s. 150.
Kirschner, F.: Monatsbl. f. Unfallk. 45, 1938, s. 22.
Kleinberg: Bone and Joint Surg. 9, 1927, s. 323.
—, Arch. Surg. 37, 1938, s. 827.
Krapf, E.: Deutsche Z. f. Chir. 232, 1931, s. 682.
Kroiss: Bruns Beitr. z. klin. Chir. 66, 1910, s. 598.
Kulovski, J.: J. Missouri M. A. 37, 1940, s. 503.
Kummer: Revue méd. Suisse rom., 1898.
Küttner & Hertel: Ergebn. der Chir. & Orthopæd. 18, 1925, s. 377.
Le Bourgo, M. G.: Arch. franco-belge de Chir. 33, 1931/2 s. 355.
Leemanns: J. de chir. et Ann. Soc. belge de chir. 38—36, 1939, s. 290.
Likhoded, S. S.: Novy khir arhkiv. 42, 1938, s. 73.
Majer, R.: Zbl. Chir. 54, 1927, s. 1358.
Malm, P.: Nord. Med. 1, 1939, s. 590.
Mandl, F.: Deutsche Z. f. Chir. 233, 1931, s. 262.
Marchand & Guibert: Ann. d'anat. path. 15, 1938, s. 389.
Marotti, O. R.: Bo Soc. de chir. de Rosario 7, 1940, s. 137.
Mau: Zbl. f. Chir. 65, 1938, s. 2786.
McReynolds, I. S.: Southern Med. J. 32, 1939, s. 571.
Meyer-Burgdorff: Zbl. f. Chir. 65, 1938, s. 2786.
Meyer-Wildisen: Schw. M. W. 67, 1937, s. 1114.
Mol: Ndld. Tschr. Geneesk. 75, 1931, s. 878.
Mouchet & Tavernier: Journ. de Chir. 29, 1927, s. 115.
Moure & Martin: Annales d'anat. path. 9, 1932, s. 1034.
Nastrucci: cit. n. Santa.

NICAISE: cit. n. Nicole.
NICOLE, R.: Deutsche Z. f. Chir. 243, 1934, s. 147.
NORINDER, E.: Acta Ortopæd. Scand. 7, 1936, s. 362.
NOVE-JOSSERAND & POUZET: Soc. de Chir. de Lyon 1929 (cit. fr. Revue Orthopéd. 16, 1929, s. 674).
OLLERENSHAW, R.: Brit. J. of Surg. 8, 1921, s. 409.
—, The Brit. J. of Surg. 16, 1928/9, s. 555.
—, Brit. Med. J. 23, 1935/6, s. 277.
ORR, J. L.: Glasgow M. J. 118, 1932, s. 52.
OTT, H. W.: Deutsche Z. f. Chir. 247, 1936, s. 560.
—, Monatsschrft. f. Unfallk. 43, 1936, s. 618.
OUDARD, SEGUY & DALGER: Bull. et mém. de la Soc. nat. de Chir. 52, 1926, s. 509.
PANDALAEI, K. G.: Indian Med. Gaz. 63, 1928, s. 705.
PASMAN: Bol y trab. de la Soc. de Chir. de Buenos Aires 20, 1936, s. 1137.
PELIZAEUS, O.: Deutsche Z. f. Chir. 199, 1926, s. 426.
PELS LEUSDEN: Zbl. f. Chir. 00, 1926, s. 2988.
PFAB: Zbl. f. Chir. 60, 1933, s. 1429.
PHEMISTER: J. of Am. Med. Ass. 80, 1923, s. 593.
POUZET, F.: Revue Orthopéd. 17, 1930, s. 126.
PROSPERI, G.: Rassegna d previd social 25, 1938, s. 36.
PYLE, E.: New England Med. J. 204, 1931, s. 1260.
PAPACCINI, M.: Arch. di Ortoped. 51, 1935, s. 91.
RIEDEL: Deutsche Z. f. Chir. 132, 1915, s. 167.
ROCHER, JEANNENEY & GOUMAIN: Bordeaux Chir. 10, 1939, s. 115.
ROELIGEN, L.: Deutsch. Z. f. Chir. 211, 1928, s. 195.
SANTA, L.: Arch. ital. di chir. 38, 1934, s. 338.
SANTANELLI & POGGI: Bol. Soc. de chir. de Rosario 7, 1940, s. 41.
SATANOWSKY, S.: Semana méd. 1, 1936, s. 881.
SCHMIDT: Münch. Med. W. 53, 1936, s. 1415.
SERAFINI: Arch. per sc. med. 50, 1927, s. 423.
SILFVERSKIÖLD, N.: Acta Chir. Scand. 64, 1929, s. 548.
SORREL & BENNOIT: Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir. 60, 1934, s. 275.
TAMMANN: Zbl. f. Chir. 60, 1933, s. 1429.
TAYLER, H.: J. Bone and Joint. Surg. 17, 1935, s. 588.
TOBLER: Bruns Beitr. 140, 1927, s. 545.
—, Schw. M. M. 10, 1929, s. 1359.
TUBIASZ, S.: Inaug. Diss., Jena 1913.
WALLINHEIMO, L. O.: Acta Soc. Med. Fenn., Duodecim, Ser. B., 24, 1939.
WATSON JONES: Proceed. Royal Soc. Med. 23, 1930, s. 1586.
VEYRASSAT & TAVERNIER: Lyon Chir. 25, 1928, s. 640.
VIDAL-NAQUET, G.: Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris 31, 1939, s. 137.
WIJNBLADH, H.: Bruns Beitr. klin. Chir. 167, 1938, s. 177.
WOLFF, H.: Chir. d. org. di movimento 23, 1937, s. 1819.
ZADEK & JAFFE: Arch. of Surg. 15, 1927, s. 677.
ZÄCH-CHRISTEN, P.: Virch. Arch. 279, 1930, s. 273.

List of Authors.[1]

Arnesen, A. **343**

Bauer, G. **267**
Bergenfeldt, E. **179**
Boerema, I. **511**
Brante, G. **37**
Brattström, S. **308**

Cederlund, H. **203**

Dalmark, G. **168**

Edberg, E. **369**

Hauge, T. **533**
Hellstadius, A. **85**
Hoffmann, R. **235**
Hoitink, A. W. J. H. **129**
Holmberg, L. **287**
Hultén, O. **315**
Husfeldt, E. **359**

Jørgensen, K. S. **67**

Karlén, A. **487**

Lindquist, G. **349**

Moberg, E. **43**

Nylin, G. **387**

Olovson, Th. **463**

Petrén, G. **328**

Rhodin, R. **475**
Rö, J. **433**

Silfverskiöld, N. **379**
Sjövall, H. **561**
Spotoft, J. **1**
v. Stapelmohr, S. **110**
Strandell, G. **149**
Strömbeck, J. P. **544**
Söderlund, G. **411**
Sørensen, K. E. **525**

de Waard, D. J. **511**
Wandall, H. H. **359**

[1] The *fat* figures refer to original articles.

INDEX AUCTORUM.

Pag.

Johs. Spotoft (Odense): Varicocele 1
Gunnar Brante (Landskrona): Ein durch partielle Resektion behandelter Fall von Nierenruptur 37
Erik Moberg (Lund): Zur Frage der Wundheilung bei komplizierten Frakturen der langen Röhrenknochen 43
Konrad S. Jørgensen (København): Stérilisation avec la formaldéhyde dans le vide et la résistance de la sonde en gomme élastique 67
Arvid Hellstadius (Stockholm): On the Ability of Bone Tissue (incl. 'os novum') to Survive in Pedicled Bone Grafts 85
Sten von Stapelmohr (Norrköping): Über »hohe Spätrupturen» der Sehne des Extensor pollicis longus 110
A. W. J. H. Hoitink (Utrecht): Über die Behandlung der akuten lebensgefährlichen Blutverlustes 129
Gunnar Strandell (Stocksund): Subcutaneous Rupture of the Iliopsoas Muscle 149
Gunni Dalmark (København): Lymphogranulomatose bénigne 168
Ernst Bergenfeldt (Umeå): Beitrag zur Kenntnis der Bedeutung des Grundumsatzes für die Diagnose und Prognose der Thyreotoxikose 179
Helmer Cederlund (Stocksund): Über die Bedeutung der Leukozytenanzahl und des weissen Blutbildes für die Diagnose der akuten Appendizitis . . . 203
Raoul Hoffmann (Genève): »Closed Osteosynthesis», with Special Reference to War Surgery 235
Gunnar Bauer (Mariestad): Heparin as a Therapeutic against Thrombosis 267
Lars Holmberg (Stockholm): Die Operationsmortalität bei Säuglingen . . . 287
Sten Brattström (Lund): Zur Kasuistik der Mesenterialcysten. Ein Fall von Chylangiom 308
O. Hultén (Uppsala): Über Korrektionsplastik bei Restkavernen 315
Gustaf Petrén (Lund): Zur Frage der Operationsindikationen bei chronischem Ulcus gastro-duodenale an verschiedenen Krankenhäusern Schwedens im letzten Jahrzehnt 328
Arne Arnesen (Skarnes, Norge): Urography and Appendicitis 343
Gösta Lindquist (Gävle): Das Ergebnis der Behandlung des Cancer mammae in der Chirurgischen Klinik in Uppsala in den Jahren 1914—1933 . 349
E. Husfeldt and *H. H. Wandall* (København): Increase in the Volume of the Remaining Lung Following Lobectomy and Pneumonectomy 359
Einar Edberg (Göteborg): On the Treatment of Acute Intussuception in Children 369
Nils Silfverskiöld (Stockholm): Über intertrochantere Osteotomie statt subtrochanterer 379
Gustaf Nylin (Stockholm): Die Diagnostik der Concretio pericardii 387
Gustaf Söderlund (Stockholm): Beitrag zum Problem der Chirurgischen Behandlung der schwieligen Perikarditis 411
John Rö (Oslo): Thirteen Cases of Pulmonary Lesions Treated with Pneumonectomy 433

Thore Olovson (Stockholm): Prophylaktische Heparinbehandlung mit kleinen Dosen 463
Rolf Rhodin (Hälsingborg): On the Treatment of Fracture of the Capitellum 475
A. Karlén (Stockholm): Die Ergebnisse operativer Behandlung bei verzögerter Heilung und Pseudarthosen nach traumatischen Schaftfrakturen 487
I. Boerema und *D. J. de Waard* (Groningen): Osteoplastische Verankerung von Metallprothesen bei Pseudarthrose und bei Arthroplastik 511
Knud Eric Sørensen (Hobro, Denmark): Tumor of the Lesser Omentum . . 525
Tormod Hauge (Oslo): On So-called Traumatic Thrombosis of the Axillary Vein 533
J. P. Strömbeck (Lund): On Primary Bone Grafting in Resected Tumor of the Mandible 544
Helge Sjövall (Lund): Über Meniscusganglien 561

Supplementum 65. *Erik Millbourn* (Lund): Klinische Studien über die Choledocholithiasis. Unter besonderer Berücksichtigung des Ikterus, des Verhaltens der Diastasurie, des spontanen Steinabgangs, sowie der Früh- und Spätergebnisse nach konservativer und operativer Therapie.

Supplementum 66. *Bengt Sylvén* (Stockholm): Über das Vorkommen von hochmolekularen Esterschwefelsäuren im Granulationsgewebe und bei der Epithelregeneration.

Supplementum 67. *Thore Olovson* (Stockholm): Beitrag zur Kenntnis der Verbindungen zwischen A. Ilica Interna und A. Femoralis beim Menschen nebst tierexperimentellen Studien über die Morphologie des Kollateralkreislaufs nach Unterbindung der A. Ilica Externa und A. Femoralis.

Supplementum 68. *Roar Strøm* (Drammen): Leber und vermehrte Schilddrüsenhormonwirkung. Ein pathologisch-anatomischer klinischer und tierexperimenteller Beitrag zur Frage der thyreotoxischen Leberaffektion. I. Morphologische Leberuntersuchungen.

Supplementum 69. *Svante Orell* (Stockholm): A New Method in the Treatment of Tuberculous Spondylitis. Transplantation of Os Novum in Addition to Chips of Excited Tibia and their Osteogenous Transformation.

Supplementum 70. *F. Franzas* (Helsinki): Über die Milzvenenstenose.

Supplementum 71. *Gustaf-Adolf Landoff* (Lund): Experimentelle Untersuchungen über die »Knochenatrophie» infolge einer Immobilisation und einer akuten Arthritis. Chemische, histologische und röntgenologische Untersuchungen am Kaninchen.

Supplementum 72. *Karl Östling* (Stockholm): The Genesis of Hydronephrosis. Particularly with Regard to the Changes at the Ureteropelvic Junction.

Supplementum 73. *Wilhelm O. Hellsten* (Stockholm): Phlebographic Studies and Heparin Treatment in Thrombo-Embolic Diseases.

Supplementum 74. *Gunnar Bauer* (Mariestad): A Roentgenological and Clinical Study of the Sequels of Thrombosis.

Supplementum 75. *Johan Cedermark* (Stockholm): Über Verlauf, Symptomatologie und Prognose Kraniozerebraler Verletzungen. Klinischstatistische Analyse eines Materials von durch stumpfe Gewalt Verletzten.